

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-149004
 (43)Date of publication of application : 30.05.2000

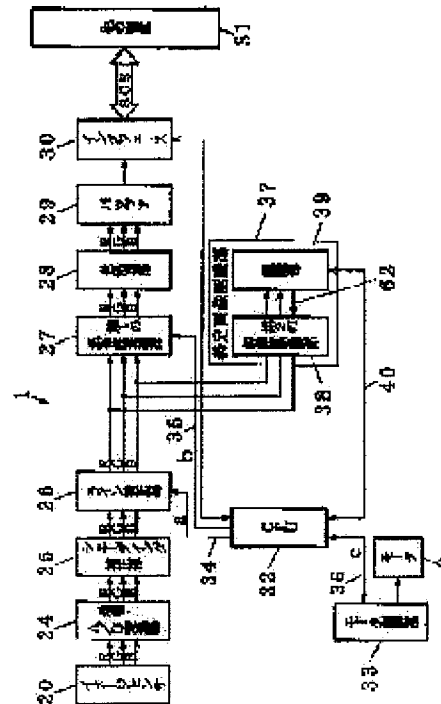
(51)Int.Cl. G06T 3/40
 H04N 1/387
 H04N 1/40

(21)Application number : 10-318731 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 10.11.1998 (72)Inventor : TOYOMURA YUJI
 TANAKA TETSUO
 YAMADA TAICHI

(54) IMAGE READER

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image reader which can recognize the presence of a specific image without depending on the resolution of an image which is read.

SOLUTION: This image reader 1 reads images based on the resolution that is designated by another image reader 31, converts the read image data into those of the prescribed resolution by a 1st resolution converting part 27 and then processes and outputs the image data which are converted at the part 27. The reader 1 has a specific image recognizing part 37 which recognizes the presence or absence of a specific image, based on the converted image data outputted from a 2nd resolution converting part 38, which converts the read image data into those of the fixed resolution.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-149004
(P2000-149004A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
G 0 6 T	3/40	G 0 6 F 15/66	3 5 5 A 5 B 0 5 7
H 0 4 N	1/387	H 0 4 N 1/387	5 C 0 7 6
	1/40	1/40	Z 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平10-318731
(22) 出願日 平成10年11月10日 (1998. 11. 10)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 豊村 祐士
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 田中 哲夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

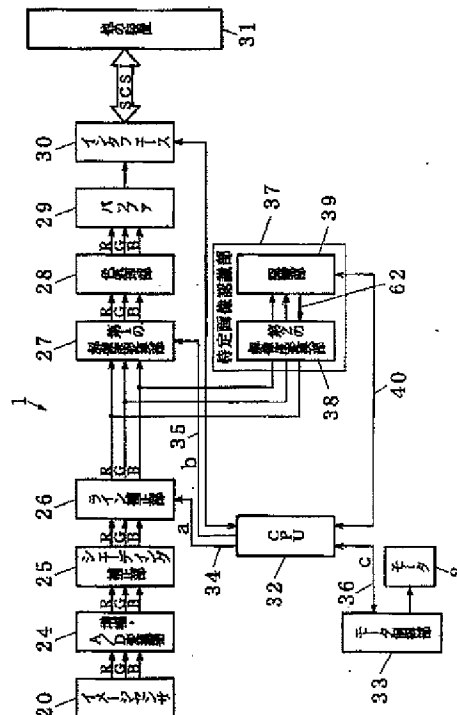
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置

(57) 【要約】

【課題】 読み取った画像の解像度に依存すること無く特定画像の有無を認識することができる画像読み取り装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 他の装置31から指定された指定解像度に従って画像を読み取り、読み取った画像データを第1の解像度変換部27において所定の解像度の画像データに変換し、第1の解像度変換部27で変換した後の画像データを処理して出力する画像読み取り装置1であって、読み取った画像データを一定の解像度の画像データに変換する第2の解像度変換部38から出力される変換後画像データに基づいて特定画像の有無を認識する特定画像認識部37を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】外部装置から指定された指定解像度に従って画像を読み取り、読み取った画像データを第 1 の解像度変換部において所定の解像度の画像データに変換し、前記第 1 の解像度変換部で変換した後の画像データを処理して出力する画像読み取り装置であって、前記読み取った画像データを前記一定の解像度の画像データに変換する第 2 の解像度変換部から出力される変換後画像データに基づいて特定画像の有無を認識する特定画像認識部を有することを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項 2】前記一定の解像度に応じて前記第 2 の解像度変換部を制御する認識用制御部を備え、前記認識用制御部は、前記変換後画像データの示す画像の解像度が前記一定の解像度となるように前記第 2 の解像度変換部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像読み取り装置。

【請求項 3】前記第 1 の解像度変換部と前記第 2 の解像度変換部とは入力側を共通とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像読み取り装置。

【請求項 4】ライン単位に画像を読み取る主走査方向の読み取りと、前記主走査方向と直交する方向に画像を読み取る副走査方向の読み取りとによって二次元的に画像を読み取る画像読み取り部を備え、前記画像読み取り部は、前記副走査方向の読み取りを前記一定の解像度の N 倍 (N は 1 以上の整数) の解像度が得られるように前記指定解像度に基づいて制御されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の画像認識装置

【請求項 5】補間動作を行う補間部を有するライン補正部を備え、前記補間部は、前記画像読み取り部において前記副走査方向の画像の読み取りを前記一定の解像度以上の実数倍の解像度で行った場合、前記画像読み取り部で読み取った画像データを補間して解像度を低く変換することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置。

【請求項 6】前記第 2 の解像度変換部は、画像の画素を間引く間引き処理を行う間引き部と、複数の画素の値を平均化する平均化処理を行う平均化部との少なくとも一方を用いて、画像を前記一定の解像度に変換すると共に、前記間引き処理と前記平均化処理との 2 つの処理を共に行う場合には前記間引き処理の後に前記平均化処理を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置。

【請求項 7】前記画像読み取り部を制御する制御部を備え、前記制御部は、前記画像読み取り部の光学系の光学解像度より低い解像度に設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置。

【請求項 8】前記制御部は、前記低い解像度を 75 dpi ~ 300 dpi に設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置。

【請求項 9】前記第 2 の解像度変換部から出力される前

記変換後画像データを記憶するメモリを備え、前記認識用制御部は、前記メモリに記憶された前記一定の解像度の画像データに基づき、特定画像を認識することを特徴とする請求項 2 乃至 8 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、読み取った画像中に、画像の読み取りや記録が禁止された特定画像が存在するかどうかを認識する画像認識処理を行う画像読み取り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラー複写機やパーソナルコンピュータの入出力機器であるカラースキャナー、カラープリンタの飛躍的な性能向上に伴い、高精度のカラー原稿複製物を手軽に得ることが可能になってきているが、これらを悪用した紙幣や有価証券等の偽造に対して防止策を講じる必要性が高まってきている。

【0003】取り扱う画像よりこれらの特定画像を検出し、特定画像である場合には読み取りを停止あるいは、正常な印刷を禁止し、偽造物の生成を未然に防止したり、ネットワーク等の手段を用いて偽造行為を管理者に通知するなどの措置をとることで偽造行為を防止することが必要となっており、特に複写機には特定画像を認識して複写を禁止または制限する画像認識装置が搭載されてきている。

【0004】さて、この種の装置に適用される手法の一つにパターン認識がある。これは例えば、画像読み取り装置いわゆるイメージスキャナなどで読み取った画像に対して走査を行い、予め定めたパターンと比較し、その一致度を認識指標とするものである。

【0005】パターン認識で用いられるパターンは、予め特定の画像読み取り部で読み取った画像に基づいて得られるが、パターンが基本的に対象の構造情報を表わすことから、パターンを予め規定する側も、読み取った画像とパターンとを比較する側も、それなりに高い解像度が要求される。これらは原則的に同一の解像度であることが望ましい。また、パターンはサイズの制約をうける構造情報である。即ちパターンを規定する側と、読み取った画像とパターンとを比較する側とで、同一サイズのパターンを想定しておく必要がある。もし読み取った画像の解像度と予め規定されたパターンの解像度とが異なる場合は、結果的に画像のスケールが異なるため (例えば読み取り解像度を 2 倍にすると、CRT 上に表示される画像サイズは縦横共に 2 倍になるため)、パターン認識による特定画像の認識は困難になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の画像読み取り装置では、読み取った画像の解像度と予め規定されたパターンの解像度とが異なる場合は、結果的に

画像のスケールが異なるため、パターン認識による特定画像の認識は困難となるという問題点を有していた。

【0007】この画像読み取り装置では、読み取った画像の解像度と予め規定されたパターンの解像度とが異なる場合であっても、パターン認識による特定画像の認識が可能で、すなわち読み取った画像の解像度に依存すること無く特定画像の有無を判定することができることが要求されている。

【0008】本発明は、読み取った画像の解像度に依存すること無く特定画像の有無を認識することができる画像読み取り装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明の画像読み取り装置は、外部装置から指定された指定解像度に従って画像を読み取り、読み取った画像データを第1の解像度変換部において所定の解像度の画像データに変換し、第1の解像度変換部で変換した後の画像データを処理して画像データとして出力する画像読み取り装置であって、読み取った画像データを一定の解像度の画像データに変換する第2の解像度変換部から出力される変換後画像データに基づいて特定画像の有無を認識する特定画像認識部を有する構成を備えている。

【0010】これにより、読み取った画像の解像度に依存すること無く特定画像の有無を認識することができる画像読み取り装置が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の画像読み取り装置は、外部装置から指定された指定解像度に従って画像を読み取り、読み取った画像データを第1の解像度変換部において所定の解像度の画像データに変換し、第1の解像度変換部で変換した後の画像データを処理して出力する画像読み取り装置であって、読み取った画像データを一定の解像度の画像データに変換する第2の解像度変換部から出力される変換後画像データに基づいて特定画像の有無を認識する特定画像認識部を有することとしたものであり、第2の解像度変換部から一定の解像度の画像データが出力され、一定の解像度を予め定めたパターンの画像の解像度と同じものとすれば、外部装置から指定された指定解像度に依存することなく、特定画像の有無が認識されるという作用を有する。

【0012】請求項2に記載の画像読み取り装置は、請求項1に記載の画像読み取り装置において、一定の解像度に応じて第2の解像度変換部を制御する認識用制御部を備え、認識用制御部は、変換後画像データの示す画像の解像度が一定の解像度となるように第2の解像度変換部を制御することとしたものであり、認識用制御部に所定の解像度を設定すれば、第2の解像度変換部から出力される画像の解像度は所定の解像度になるという作用を有する。

【0013】請求項3に記載の画像読み取り装置は、請

求項1又は2に記載の画像読み取り装置において、第1の解像度変換部と第2の解像度変換部とは入力側を共通とすることとしたものであり、第2の解像度変換部から出力される画像の解像度は第1の解像度変換部からの影響を受けないという作用を有する。

【0014】請求項4に記載の画像読み取り装置は、請求項1乃至3のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、ライン単位に画像を読み取る主走査方向の読み取りと、主走査方向と直交する方向に画像を読み取る副走査方向の読み取りとによって二次元的に画像を読み取る画像読み取り部を備え、画像読み取り部は、副走査方向の読み取りを一定の解像度のN倍(Nは1以上の整数)の解像度が得られるように指定解像度に基づいて制御されることとしたものであり、副走査方向に関しては単純な方法で所定の解像度に変換されるという作用を有する。

【0015】請求項5に記載の画像読み取り装置は、請求項1乃至3のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、補間動作を行う補間部を有するライン補正部を備え、補間部は、画像読み取り部において副走査方向の画像の読み取りを一定の解像度以上の実数倍の解像度で行った場合、画像読み取り部で読み取った画像データを補間して解像度を低く変換することとしたものであり、いかなる指定解像度に対しても補間動作により所定の解像度が得られ、指定解像度を所定の解像度の整数倍とすることが不要となるという作用を有する。

【0016】請求項6に記載の画像読み取り装置は、請求項1乃至5のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、第2の解像度変換部は、画像の画素を間引き間引き処理を行う間引き部と、複数の画素の値を平均化する平均化処理を行う平均化部との少なくとも一方を用いて、画像を一定の解像度に変換すると共に、間引き処理と平均化処理との2つの処理を共に行う場合には間引き処理の後に平均化処理を行うこととしたものであり、まず構成が簡単な間引き部で解像度が変換され、次に平均化部で所定の解像度に変換され、処理すべき画像データの減少が図られるという作用を有し、また、所定の解像度への変換には必ず平均化部が使用され、例えば画像読み取り部の読み取り位置精度が低く画像エッジ部の画素に色ずれなどがある場合でも、この色ずれの影響が軽減され、特定画像が正確に認識されるという作用を有する。

【0017】請求項7に記載の画像読み取り装置は、請求項1乃至6のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、画像読み取り部を制御する制御部を備え、制御部は、画像読み取り部の光学系の光学解像度より低い解像度に設定されることとしたものであり、所定の解像度は光学解像度に殆ど依存しなくなるという作用を有する。

【0018】請求項8に記載の画像読み取り装置は、請

求項1乃至6のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、制御部は、低い解像度を75dpi~300dpiに設定されることとしたものであり、所定の解像度は画像読み取り部におけるすべての指定解像度に対応可能という作用を有する。

【0019】請求項9に記載の画像読み取り装置は、請求項2乃至8のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、第2の解像度変換部から出力される変換後画像データを記憶するメモリを備え、認識用制御部は、メモリに記憶された一定の解像度の画像データに基づき、特定画像を認識することとしたものであり、認識結果の再確認が容易になされ、認識精度の大幅向上が図られるという作用を有する。

【0020】以下、本発明の実施の形態について、図1~図22を参照しながら説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態1による画像読み取り装置を有する画像複写システムを示す構成図である。

【0021】図1において、1は原稿を読み取ってデジタルカラー画像データをホストコンピュータ等の外部装置に出力する画像読み取り装置、2は外部から転送された画像データに基づいてカラー画像を形成する画像記録装置、3は画像読み取り装置1に対して複数種類のコマンドを出力して画像データを取得したり、画像記録装置2に対して画像データを出力するホストコンピュータ、4は画像読み取り装置1と画像記録装置2とホストコンピュータ3とを相互に接続するケーブルである。このケーブル4によって画像データおよびコマンドデータが各装置間で双方向で通信される。

【0022】本実施の形態では、画像読み取り装置1と画像記録装置2とホストコンピュータ3とはSCSI (Small Computer System Interface) により互いに通信しており、画像記録装置2は、ホストコンピュータ3の介在なしに、画像読み取り装置1に複数のコマンドを発行して画像読み取り装置1から画像データを入手し、入手した画像データに基づき画像を形成することもできる。

【0023】次に、画像読み取り装置1の構成と動作について説明する。図2は図1の画像複写システムにおける画像読み取り装置1を示す概略断面図である。

【0024】図2において、5は画像読み取り装置本体、6は読み取らせる原稿を載置する原稿ガラス、7は原稿を走査して読みとるキャリッジ、8はキャリッジを駆動する駆動源としてのステッピングモータ、9は駆動プーリ、10はタイミングベルト、11はベルト、12は従動プーリ、13は原稿ガラス6上に載置された原稿、14は支持部15によって開閉可能に支持されている原稿カバー、16は基準取得位置である。キャリッジ7は図示しないシャフト、レール等の支持部材により支持され、移動方向を一方に規制されている。p o 1は

キャリッジ7のホームポジションであり、画像読み取り装置1が待機中の場合は、キャリッジ7は必ずホームポジションp o 1に位置している。また、駆動源8で発生した動力は、タイミングベルト10によって駆動プーリ9に伝達される。ベルト11は駆動プーリ9と従動プーリ12の間に張られ、駆動プーリ9の回転に伴ってキャリッジ7を方向d 1及びその逆方向に移動させる。原稿13はキャリッジ7の移動によりライン単位に読み取られる。また、基準取得位置16の原稿ガラス上には白色の基準板が張り付けられている。

【0025】図3は画像読み取り装置1のキャリッジ7の内部構造を示す概略断面図である。

【0026】図3において、17は原稿を照射するランプ、18は実質的に画像読み取り位置を特定するアパーチャ、19a、19bは原稿からの反射光を反射する反射ミラー、20は光学情報を電気信号に変換するイメージセンサ、21はイメージセンサ20上にイメージを結像させる結像レンズである。イメージセンサ20はキャリッジ7の内部に固定されており、原稿13から反射され、反射ミラー19a、19b及び結像レンズ21により縮小されて結像した光学情報を原稿面と1対1の関係で読み取る。なお、イメージセンサ20を含むキャリッジ7、モータ8等は画像読み取り部を構成する。

【0027】以上の様に構成された画像読み取り装置1について、図2及び図3を用いて、その動作を説明する。

【0028】画像読み取り装置1の電源が投入されると、キャリッジ7は初期位置にかかわらず、ホームポジションp o 1に復帰する。その後、アパーチャ18が基準板の直下となる基準取得位置16に移動し、ランプ17を点灯して基準板を実際に読み取り、イメージセンサ20から出力されるアナログ信号に対する増幅率の決定、及び白黒レベルの補正(シェーディング補正)等を行なう。その後再度ホームポジションp o 1に復帰し、待機状態となる。

【0029】次に、画像読み取り装置1の単独の読み取り動作について説明する。図1に示すホストコンピュータ3などの外部装置より、読み取り解像度、読み取り範囲等の設定を行なった後、原稿の読み取り命令が出されると、ランプ17を点灯すると共に駆動源8を回転し、タイミングベルト10、駆動プーリ9、ベルト11及び従動プーリ12を介して駆動力をキャリッジ7に伝達し、キャリッジ7を方向d 1に移動させる。この方向d 1を副走査方向と呼称する。ホストコンピュータ3から設定された読み取り範囲に対応した領域の先頭にキャリッジ7が到達する直前に、ホストコンピュータ3から予め設定された読み取り解像度に対応した速度に駆動速度を変更し、原稿ガラス6上に載置された原稿の読み取りを開始する。原稿13は、原稿ガラス6を通してランプ17により照明され、原稿からの反射光は反射ミラー

19a、19bにより反射され、結像レンズ21によりイメージセンサ20上に縮小して結像され、電気信号に変換される。指定された読み取り範囲に対する読み取り動作が終了すると、キャリッジ7を方向d1とは逆方向に移動させ、ホームポジションp01に復帰させる。

【0030】次に、画像読み取り装置1の光学系について説明する。図4は画像読み取り装置1の光学系の詳細を示す斜視図である。図4では、図面を見易くするため、反射ミラー19a、19bは線で表現されている。図4において、22RはRed(赤)の信号を読み取るラインセンサアレイRであり、22GはGreen(緑)の信号を読み取るラインセンサアレイGであり、22BはBlue(青)の信号を読み取るラインセンサアレイBである。各ラインセンサアレイの表面には読み取るべき色に対応したカラーフィルタが装着されている。このように本実施の形態では、いわゆる3ラインカラーセンサーを用いて画像を読み取っている。なおこのラインセンサアレイの方向を主走査方向と呼称する。また23RはラインセンサアレイRで読み取られる原稿ガラス6上の位置を示す読み取りラインであり、22GはラインセンサアレイGで読み取られる原稿ガラス6上の位置を示す読み取りラインであり、22BはラインセンサアレイBで読み取られる原稿ガラス6上の位置を示す読み取りラインである。3ラインカラーセンサーは各色を読み取るラインセンサアレイの位置が異なっているため、原稿の1つの位置(ライン)を同時に読み取ることとはできない。このため後述するように、得られた画像データを所定量遅延させることが必要となる。

【0031】図5は、画像読み取り装置1の画像データ処理部を示すブロック図である。図5において、8はモータ、20はイメージセンサ、24は増幅・A/D変換器、25はシェーディング補正部、26はライン補正部、27は第1の解像度変換部、28は色処理部、29はバッファ、30はインタフェース、31は他の装置(例えば画像記録装置2やホストコンピュータ3)、32はCPU(制御部)、33はモータ制御部、34、35、36は制御信号線、37は特定画像認識部、38は第2の解像度変換部、39は制御信号線62を介して第2の解像度変換部38を制御する認識部、40はシリアル通信ラインである。イメージセンサ20は、前述したように、3ラインのセンサアレイで構成され、アナログ画像情報をR、G、B各色のライン単位に出力する。増幅・A/D変換器24は、イメージセンサ20から出力されたアナログ画像情報を所定のゲインにて増幅すると共に、A/D変換器によって増幅されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。シェーディング補正部25は、入力されたデジタル画像信号を、予め取得しておいた白と黒のダイナミックレンジに対して正規化する。ライン補正部26は、前述した各色のラインセンサアレイ位置の異なりを補正し、R、G、Bの各ラインが同一の

原稿位置(ライン)を読み取ったのと等価にする。ライン補正部26の動作については後に詳細に説明する。第1の解像度変換部27は、ホストコンピュータ3や画像記録装置2から指定されたパラメータに基づいて、ライン補正部26から出力される画像データの解像度を変換する。第1の解像度変換部27の動作についても後に詳細に説明する。色処理部28は、ラインセンサアレイ上のカラーフィルタに存在する分光スペクトル上の不要吸収帯の影響を減らすことで、鮮やかな色再現ができるようにする。バッファ29は、上記過程で処理された画像データを一旦格納する。これは外部との通信速度の差を吸収し、より高速に画像データを外部装置に出力するための部である。本実施の形態では、画像読み取り装置1と他の装置31とはSCSIにより接続されており、画像読み取り装置1はSCSIを経由して画像データを他の装置31に対して出力すると共に、他の装置31から読み取り範囲や読み取り解像度などの読み取りパラメータを入手することができる。CPU32は画像読み取り装置1の動作シーケンスなどを制御する。モータ制御部33は、画像読み取り装置1のキャリッジ7を移動させるモータ8に対して駆動信号(より正しくはステッピングモータ8に対する励磁信号)を出力する。CPU32は、制御信号aによりライン補正部26の動作内容を制御し、制御信号bにより第1の解像度変換部27の動作内容を制御し、制御信号cによりモータ制御部33を介してモータ8の回転速度を制御する。特定画像認識部37は、読み取った画像データ中に特定画像が存在するかどうかを検出する。第2の解像度変換部38は、読み取った画像データを一定の解像度たとえば75dpi(dot per inch)の解像度に変換する。認識部39は、第2の解像度変換部38で一定の解像度に変換された画像データに基づき特定画像を認識する。シリアル通信ライン40は、認識部39とCPU32の間を結んでおり、認識部39とCPU32は双方向に通信を行うことで情報をやりとりすることができる。特定画像認識部37の構成及び動作については後に詳細に説明する。

【0032】次に、ライン補正部26について説明する。まず、図6を用いて、画像読み取り装置の光学系について詳細に説明する。図6は、画像読み取り装置のキャリッジ7を側面から見た際の模式図である。説明を簡単にするために、図3で示したランプ17やアパーチャ18は省いてある。イメージセンサ20に配置されたラインセンサアレイ22RはRedの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPRである。またラインセンサアレイ22GはGreenの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPGである。またラインセンサアレイ22BはBlueの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPBである。今現在、画像を読み取っていると仮定すると、キャリッジ7は副

走査方向(d1)方向に移動しており、原稿13に対して、まずPBの位置が読み取りラインとなり、次にPGの位置が、最後にPRの位置が読み取りラインとなる。つまり原稿の同一位置(ライン)に基づけば、まずBlueの画像データが得られ、次にGreen、最後にRedの画像データが得られる。最初に得たBlueの画像データと、次に得たGreenの画像データを所定のライン数分保持しておき、Redの画像データが得られた際に、保持しておいたBlueとGreenの画像データを出力すれば、R、G、Bのライン位置を揃えて出力することができる。

【0033】次に、イメージセンサ20単体の構成について説明する。図7はイメージセンサ20をラインセンサアレイ側から見た説明図である。各色のラインセンサアレイは主走査方向に一列に配置されており、副走査方向において、各色のラインセンサアレイ間にはそれぞれL1、L2の間隔が存在する。

【0034】さて、図7において、'□'はラインセンサアレイの個々の画素を示しているが、以降簡単のため、'□'を画像読み取り装置の600dpiにおける1画素のサイズとする。一般的なイメージセンサではL1とL2は等しく、かつL1とL2はそれぞれ読み取り画素サイズの整数倍の値を持っている。例えば本実施の形態では、L1とL2は600dpiのラインに換算すると8本分、即ち各色のラインセンサアレイは600dpi/8=75dpiのピッチで配置されている。このような構造のイメージセンサでは同一の位置(ライン)を同時に読み取ることができないことは既に述べたとおりであり、これを補正するのがライン補正部26である。

【0035】次に、図8を用いてライン補正部26の動作について詳細に説明する。図8はライン補正部26の動作原理を示す説明図である。図8において、50はGreenの画像データをライン単位に格納するメモリ領域であり、51はBlueの画像データをライン単位に*

$$V_x = (600/X) \times V \dots \dots \dots (1)$$

と表わすことができる。

【0038】さて、300dpiで画像を読み取るケースではキャリッジの移動速度は600dpiの2倍であるから、単位時間あたりの移動距離も2倍になる。各色のラインセンサアレイ間の距離は常に変わらないので、キャリッジの移動速度が2倍になれば、画像読み取り装置が1ラインの画像データを読み取る際に移動する距離も2倍になり、格納しておく画像データのライン数は1/2でよい。つまり図9に示すように、各ラインセンサアレイの間隔は600dpiのライン8本分、即ち300dpiのライン4本分であるから、300dpiで画

*格納するメモリ領域である。

【0036】本実施の形態における画像読み取り装置は、原稿の同一ラインに対して、Blue、Green、Redの順に読み取られていく。各ラインセンサアレイの間隔は600dpiのライン8本分であるから、600dpiで画像を読み取る場合、Greenの画像データに関しては8ライン分の画像データを、またBlueの画像データに関しては16ライン分の画像データを蓄積しておき、Redの画像データを読み取った時に、Greenの画像データに関しては8ライン前の画像データを、またBlueの画像データに関しては16ライン前の画像データを出力すれば、原稿上で同一の位置に対して読み取りを行ったのと同じことになる。このようにすれば副走査方向に関して一旦600dpiで読み取って、上述のライン補正を行った後に低い解像度に変換することで、600dpiより低い解像度であれば、全ての解像度で画像を読み取ることができる。しかしこの場合、必ず600dpiで一旦画像を読み取るという前提があるため、読み取り速度を高速化することができない。この問題に対しては、キャリッジを副走査方向により高速に移動させながら画像を読み取り、かつライン補正部26の設定を変えることで対応が可能である。

【0037】図9は副走査方向に300dpiの解像度で画像を読み取る場合のライン補正部の動作を示す説明図である。600dpiで原稿を読み取る時のキャリッジの移動速度、即ち副走査方向d1への移動速度をVとすると、300dpiで原稿を読み取る時のキャリッジの移動速度は2Vに設定される。つまりキャリッジの移動速度は600dpi読み取り時の2倍に設定するのである。任意の読み取り解像度におけるキャリッジ移動速度Vxは、例えば基準の読み取り解像度を600dpi、600dpiの読み取りにおけるキャリッジ移動速度をV、実際の読み取り解像度をX[dpi]、とすると、

像を読み取る場合、Greenの画像データに関しては4ライン分の画像データを、またBlueの画像データに関しては8ライン分の画像データを蓄積しておき、Redの画像データを読み取った時に、Greenの画像データに関しては4ライン前の画像データを、またBlueの画像データに関しては8ライン前の画像データを出力すれば、原稿上で同一の位置に対して読み取りを行ったのと同じことになる。

【0039】以上を一般化したものを(表1)に示す。

【0040】

【表1】

	75	150	225	300	375	450	525	600
読み取り解像度 (dpi)								
G遅延量	1	2	3	4	5	6	7	8
B遅延量	2	4	6	8	10	12	14	16
キャリッジ移動速度	8V	4V	2.7V	2V	1.6V	1.3V	1.14V	V

【0041】即ち本実施の形態においては、(表1)に示すとおり、読み取り解像度は75dpiを基準として整数倍Nに設定される。このときGreenメモリ50に格納されたGreen画像データの遅延ライン数はN、Blueメモリ51に格納されたBlue画像データの遅延ライン数は2Nと一般化できる。これらの設定は図5において、CPU32から制御信号34によってライン補正部26に対して行なわれる。また各解像度におけるキャリッジ移動速度Vxは(1)式で与えられる。この設定は、図5において、CPU32から制御信号cによって、モータ制御部33に対して行なわれる。

【0042】以上述べてきたように、イメージセンサ20のラインセンサアレイの位置が異なることに起因する読み取り位置の違いは補正され、ライン補正部26から出力される画像データは、原稿の同一ラインを読み取ったのと同様な状態になる。

【0043】次に、第1の解像度変換部27について説明する。以上述べてきたように、ライン補正部26は、キャリッジ移動方向、即ち副走査方向に対して、各色の読み取り位置の違いを補正する。このときの読み取り解像度の指定は離散的な値をとっているが、実際の画像読み取り装置1は、ホストコンピュータ3や画像記録装置2から1dpi単位に読み取り解像度の指定を受け付け、画像データを修正して出力する。またライン補正部26で行う処理は副走査方向に対する位置合わせであり、主走査方向の画像データに対しては何らの変換もおこなっていない。主走査方向および副走査方向の画像デ*

*ータに対する処理を行うのが第1の解像度変換部27である。

【0044】以降、第1の解像度変換部27における処理を詳細に説明する。まず図5を用いて説明する。簡単のため画像読み取り装置1に対して、外部から200dpiの読み取り指定(指定解像度)があったと仮定する。200dpiによる読み取りが指定されると、CPU32は、モータ制御部33に対して、225dpiの読み取り解像度に対するキャリッジ移動速度を設定する。これは(表1)によれば、600dpi時のキャリッジ移動速度Vに対して2.7倍の速度である。次に、CPU32はライン補正部26に対して、同様に225dpiの読み取り解像度に対する設定を行う。すなわちGreenメモリの遅延量を3ライン分に、Blueメモリの遅延量を6ライン分に夫々設定する(図8または図9を参照)。これらの設定を行って画像を読み取ると、ライン補正部26からは、副走査方向に関して225dpiに変換された画像データが出力される。ここでは例として200dpiの解像度を指定された場合には、225dpiの解像度で画像を読み取るケースについて説明しているが、本実施の形態例における画像読み取り装置1に対する読み取り解像度の指定値と、モータ制御部33およびライン補正部26に対する設定内容、即ち実際の読み取り解像度の関係を(表2)に示す。

【0045】

【表2】

副走査方向に対する読み取り解像度指定値	実読み取り解像度
30~75dpi	75dpi
76~150dpi	150dpi
151~225dpi	225dpi
226~300dpi	300dpi
301~375dpi	375dpi
376~450dpi	450dpi
451~525dpi	525dpi
526~600dpi	600dpi

【0046】図10は、解像度変換のアルゴリズムを示す説明図である。まず、主走査方向に対する解像度変換アルゴリズムについて、図10を用いて詳細に説明する。図10において、53は600dpiの1画素を示す。ただし説明を容易にするため、実際の画素サイズを

無視し、600dpiの1画素の中心位置を示している。600dpiの各画素には先頭画素から順に、P6000、P6001、P6002・・・P6006の番号が付与されており、これらは画素の位置を示す符号である。以下便宜的に、これらの位置に対する画素の値、

例えばP6000の位置に対応する画素の値(画素値)を*P6000のように表わす(つまりC言語におけるポインタの概念を援用した)。

【0047】最初に、600dpiの画像情報を200dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP6000の位置に揃えるものとする。従って、200dpiの先頭画素位置は、P6000と同じP2000となる。場所が同じであるから、画素値もP6000と同じ値、すなわち*P6000を採用する。次の画素位置はP2001であるが、この画素値を得るために、P2001の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて(600/200)×1=3であるから、P2001=P6003である。従ってP2001の位置の画素値は*P2001=*P6003となる。同様に、*P2002=*P6006も求めることができる。

【0048】次に、600dpiの画像情報を300dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP6000の位置に揃えるものとする。300dpiの先頭画素位置は、P6000と同じであるから、画素値もP6000と同じ値、すなわち*P6000を採用する。次の*

$$*P4001 = (1.5 - 1) \times (*P6001) + (2 - 1.5) \times (*P6002) \dots\dots\dots (2)$$

これは解像度変換後の画素が存在する位置を600dpiの画素位置を基準として求め、隣接する600dpiの画素との距離に基づいて重み付け演算を行うことで、解像度変換後の画素値を求めていることにほかならない。P4002について上記の考え方を適用すると、(600/400)×2=3となり、P4002はP6003の位置に存在することが分かる。従って*P4002

$$*P4003 = (4.5 - 3) \times (*P6004) + (5 - 4.5) \times (*P6005) \dots\dots\dots (3)$$

以降の画素についても同様にして画素値を求めることができる。

【0052】また、500dpiへの解像度変換についても全く同じ考え方で処理することができる。

【0053】さて、上述のごとく主走査方向の解像度変換処理として、600dpiから他の解像度への変換を説明してきたが、これは読み取り解像度が600dpiに限って適用される演算方法ではなく、元の解像度と変換後の解像度が分かれば、あらゆる場合に適用可能な方法である。例えばライン補正によって225dpiの解像度で出力された副走査方向の画像データについても全く同様にして例えば200dpiに変換ができる。本実施の形態では副走査方向の解像度変換についても以上説明してきた方法を用いている。すなわち、主走査方向、副走査方向共に解像度変換を行って所定の解像度を得ている。

*画素位置はP3001であるが、この画素値を得るために、P3001の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて(600/300)×1=2であるから、P3001=P6002である。従ってP3001の位置の画素値は*P3001=*P6002となる。同様に、*P3002=*P6004、更に*P3003=*P6006と求めることができる。

【0049】次に、600dpiの画像情報を400dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP6000の位置に揃えるものとする。400dpiの先頭画素位置は、P6000と同じであるから、画素値もP6000と同じ値、すなわち*P6000を採用する。次の画素位置はP4001であるが、この画素値を得るために、P4001の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて計算すると、(600/400)×1=1.5となり、P4001はP6001とP6002の間に存在することが分かる。そこで1.5という位置情報を用いてP4001の画素値は式(2)のように計算される。

【0050】

*02=*P6003である。更にP4003について上記の考え方を適用すると、(600/400)×3=4.5となり、P4003はP6004とP6005の間に存在することが分かる。そこで4.5という位置情報を用いてP4003の画素値は式(3)のように計算される。

【0051】

【0054】次に、図5と図11を併用して特定画像認識部37について詳細に説明する。図11は特定画像認識部37の構成を詳細に示すブロック図である。

【0055】図11において、インタフェース30、他の装置31、CPU32、シリアル通信ライン40は図5と同様のものである。38は第2の解像度変換部、54はメモリ、55は特徴色カウンタ、56はテンプレート選択部、57はテンプレート格納メモリ、58はバッファ、59は認識用CPU(認識用制御部)、60は主・副画素カウンタ、61はROM、62は制御信号dを伝送する制御信号線、63は割り込み信号eを伝送する割り込み線、64は作業用RAMである。第2の解像度変換部38は、入力された画像データを一定の解像度の画像データに変換する。メモリ54には、第2の解像度変換部38で一定の解像度に変換された画像データが一旦格納される。特徴色カウンタ55は、予め定められた

複数色の範囲の画像データ個数をカウントして特徴ベクトルデータを生成する。テンプレート選択部56は、特徴色カウンタ55で生成された特徴ベクトルデータを予め準備した複数のテンプレートと比較し、最もユークリッド距離に近いテンプレートを選択する。テンプレート格納メモリ57には、テンプレート選択部56で特徴ベクトルとの比較に用いる複数のテンプレートが格納されている。パッファ58は、特徴色カウンタ55でカウントした特徴色のカウント値、テンプレート選択部57で選択されたテンプレートの番号、および特徴ベクトルデータとテンプレートのユークリッド距離を格納する。認識用CPU59は、画像中に特定画像が含まれるか否かを認識する。主・副画素カウンタ60は、入力された画像データの個数を主走査方向と副走査方向にカウントし、所定のカウント数となる毎に認識用CPU59に割り込み信号eを出力する。ROM61には、認識プログラムやテンプレート格納メモリ57に格納するテンプレートデータ、特徴色カウンタ55で使用する色範囲の情報などが格納されている。認識用CPU59は、制御信号dにより、第2の解像度変換部38に対して制御パラメータ等を通知する。

【0056】次に、第2の解像度変換部38について詳細に説明する。第2の解像度変換部の入力は、第1の解像度変換部27の前段から行なわれるが、その理由について以下に説明する。ライン補正部26から出力される画像データは前述したように、各色のラインセンサレイの位置が異なることに起因する副走査方向のRGBライン間距離を補正している。この時点では主走査方向の解像度は、イメージセンサ20が出力したままであり、なんの処理もなされていない。即ち、前述してきた構成では、ライン補正部26から主走査方向に関しては、600dpiの解像度を有する画像データが出力されている。このようにライン補正部26から出力された時点では、主走査方向の解像度は、他の装置31による読み取り解像度の指定にかかわらず、常に600dpiに固定*

*であるため、これを一定の解像度、例えば75dpiに変換するのは、ただ一つの、それもパラメータ不変の処理系で行える。もし第1の解像度変換部27の出力を用いて、一定の解像度、例えば75dpiに変換しようとすると、様々な解像度の画像データを取り扱わねばならないため、ハードウェアが複雑になってしまう。また、副走査方向に関しては、ライン補正部26から出力されるラインデータは(表2)に示すように、75dpi、150dpi、225dpi、300dpi、375dpi、450dpi、525dpi、600dpiのいずれかである。最も重要な点は、これらは全て75dpiの整数倍となっていることである。これらのデータを上記一定の解像度、75dpiに変換することは極めて容易に行える。

【0057】さて、特定画像認識部37の認識用CPU59は、シリアル通信ライン40で画像読み取り装置1のCPU32と接続されている。CPU32はインタフェース30を介して他の装置31から転送されてきた画像読み取り条件を得て、これに基づき画像読み取り装置1のライン補正部26、第1の解像度変換部27、モータ制御部33を制御することは既に述べたとおりだが、CPU32は、これらの解像度に関する読み取り条件をシリアル通信ライン40を介して、認識用CPU59にも通知する。これにより認識用CPU59は、これから読み取られる画像の解像度を知ることができる。この情報に基づき、認識用CPU59は制御信号dにより、第2の解像度変換部38に対して、副走査方向の処理、より具体的には全ラインに対する間引き率を指定する。もちろん主走査方向は、読み取り解像度によらず一定であるのでライン内の画素間引き率は固定である。(表3)に第2の解像度変換部38に対する間引き率の設定内容を示す。

【0058】

【表3】

読み取り解像度	主走査間引き率	副走査間引き率	間引き後解像度 主×副
75dpi	2	1	300dpi×75dpi
150dpi	2	1	300dpi×150dpi
225dpi	2	3	300dpi×75dpi
300dpi	2	2	300dpi×150dpi
375dpi	2	5	300dpi×75dpi
450dpi	2	3	300dpi×150dpi
525dpi	2	7	300dpi×75dpi
600dpi	2	4	300dpi×150dpi

【0059】このように、主走査方向は固定の画素間引き率を2とすることで、600dpiの画像データは常に300dpiに変換される。このように間引き処理を行うことで、以降に処理すべき画像データ量を大幅に減

らすことができる。副走査方向は読み取り解像度に応じてライン間引き率を変えている。これにより、間引き率後解像度の欄に示すように、主走査×副走査の解像度は300dpi×75dpiまたは300dpi×150

d p i に変換される。上記間引き処理は第 2 の解像度交換部 38 の間引き部 (図示しない) で行われる。

【0060】次に、間引き処理によって得られた画像データを平均化処理により、主走査・副走査方向とも 75 d p i に変換する。以降、この 75 d p i を一定の解像度と呼称する。まず間引き処理により主走査方向 300 d p i × 副走査方向 75 d p i に変換した場合は、主走査方向の画素を 4 つと、副走査方向 1 ライン分の画素を用いて、4 × 1 画素の値を平均化処理する。また間引き処理により主走査方向 300 d p i × 副走査方向 150 d p i に変換した場合は、主走査方向の画素を 4 つと、副走査方向 2 ライン分の画素を用いて、4 × 2 画素の値を平均化処理する。上記平均化処理は第 2 の解像度交換部 38 の平均化部 (図示しない) で行われる。

【0061】以上の処理によって、主走査・副走査方向とも 75 d p i の一定解像度の画像データを取得する。

【0062】さて、この 75 d p i の解像度は、本来画像読み取り装置 1 が持っている光学解像度、例えば本実施の形態の画像読み取り装置 1 の光学解像度 600 d p i と比べて十分小さな値である。このように装置の持つ光学解像度より十分小さな解像度に変換された画像データを用いて特定画像を認識することで、他の装置 31 から指定された読み取り解像度 (指定解像度) に依存せずに、特定画像を認識することができる。このことは特定画像を認識する際に固定的な解像度を実質的になくすることができるから、例えば一度縮小コピーをした上で再度拡大コピーを行って、複写が禁止されている画像をコピーするような悪質な行為も防止することができる。

【0063】また、上述してきた説明では直接触れていないが、600 d p i 以上の解像度を指定された場合も、第 2 の解像度交換部 38 の設定を変えることで、容易に対応できることは言うまでもない。更に、一定の解像度は 75 d p i に限定されない。例えば、画像読み取り装置 1 の光学解像度が 2400 d p i であれば、300 d p i を一定の解像度として処理を行ってもなんら差し支えない。また画像読み取り装置 1 の光学解像度が 600 d p i 程度だとしても、その装置の読み取り解像度範囲が 150 d p i から設定されているのなら、一定の解像度は 150 d p i としてもよい。一定の解像度は、画像読み取り装置 1 の読み取り解像度範囲に応じて柔軟に定めることができるが、我々の行った実験によれば、既存の、特にフラットベッド型の画像読み取り装置においては、300 d p i 以下、75 d p i 以上を一定の解像度とすれば、特定画像を精度上なんら問題なく認識することができる。

【0064】さて、以上述べてきたように、本実施の形態では、間引き処理と平均化処理によって、ライン補正部 26 の出力を一定の解像度に変換するが、少なくとも主走査方向の画像データについては必ず平均化処理を行っている。本実施の形態では画像読み取り装置 1 から得

た RGB 画像データに基づいて特定画像を認識するが、画像読み取り装置 1 では、イメージセンサ 20 の位置精度やキャリッジの駆動精度などに限界があり、特に画像のエッジ部分で色味の情報が正しく反映されない場合がある。間引き処理ではエッジ部で誤った画像濃度が確率的に発生する虞があるため、本実施の形態では、一定の解像度に変換する場合に、間引き処理よりも平均化処理を優先させ、少なくとも主走査方向に関しては必ず平均化処理を行うようにしている。またこの論拠に立てば

(表 2) において副走査方向の実読み取り解像度が 525 d p i の場合などは、処理ブロックサイズは大きくなるが、間引き処理を行わず平均化処理のみを行う方法も考えられるし、画像読み取り装置の精度が悪い場合は誤判定を少なくする有効な手段となる。

【0065】次に、画像読み取り装置 1 における特定画像認識アルゴリズムについて図 11 を用いて、まず概要を説明する。

【0066】第 2 の解像度交換部 38 によって一定の解像度に変換された RGB 画像信号は、一旦メモリ 54 に格納される。メモリ 54 に格納された RGB 画像信号は予め定められたサイズのブロック単位に切り出され、RGB 点順次信号として特徴色カウンタ 55 に送られる。上記ブロックのサイズは例えば 50 × 50 画素 (2500 画素) に設定されている。特徴色カウンタ 55 は入力された RGB 画像信号に対して、予め特徴色として定めた RGB 値の範囲に入っている画素の数をカウントする。このカウント範囲は予め ROM 61 に格納されており、動作時に特徴色カウンタ 55 にセットされる。実施の形態では特定画像に含まれる異なる 3 色を特徴色として定義しており、各ブロックに対して、特徴色と判断された画素数をカウントする。1 ブロックの特徴色カウントが終了すると、その結果はテンプレート選択部 56 に転送されると共に、バッファ 58 に書き込まれる。さて、この特徴色カウンタ 55 から出力されるのは、50 × 50 画素ブロック内に存在する複数の特徴色の個数をそれぞれ計数したものである。特徴色の数が 3 であるから、これは 3 次元の特徴ベクトルを出力していると見なすことができる。即ち特徴色カウンタ 55 は特徴ベクトルの生成を行っていることになる。テンプレート選択部 56 は特徴色カウンタ 55 で生成された特徴ベクトルと、テンプレート格納メモリ 57 に予め格納されている複数のテンプレートを 3 次元ユークリッド距離に基づいて比較し、もっとも近いテンプレートを選択するとともに、テンプレート番号と 3 次元ユークリッド距離をバッファ 58 に格納する。最近傍テンプレート番号と 3 次元ユークリッド距離は、入力された画像データと特定画像の類似度を示す指標となる。

【0067】さて、特徴色カウンタ 55 で処理される全画素数は、主・副画素カウンタ 60 で計数・管理されており、ここで処理した画素数のカウント結果が所定量に

10

20

30

40

50

達すると、主・副画素カウンタ 60 は認識用 CPU 59 に対して割り込み信号 e を発生する。割り込み信号 e を受けて認識用 CPU 59 は、バッファ 58 の各データを読み取り、このバッファ 58 に格納されている特徴色カウント結果、最近傍テンプレート番号、3次元ユークリッド距離を入手する。認識用 CPU 59 は、バッファ 58 から読み取った最近傍テンプレート番号、3次元ユークリッド距離に基づく類似度を一定のルールに従って複数のブロック分選択し、それらの和を計算し、その和に応じて判定結果を出力する。判定結果は認識用 CPU 59 からシリアル通信ライン 40 を介して CPU 32 に伝えられる。CPU 32 は結果をインタフェース 30 に出力し、この判定結果は SCSI によって、ホストコンピュータや画像記録装置などの他の装置 31 に出力される。

【0068】次に、特徴色カウンタ 55 について詳細に説明する。図 12 は特徴色カウンタ 55 の構成を示すブロック図である。図 12 において、テンプレート選択部 56、バッファ 58、認識用 CPU 59 は図 11 と同様のものであり、70C0、70C1、70C2 はそれぞれ独立した特徴色を検出する特徴色検出部、71 は比較器、72 は AND ゲート、73 はカウンタ、74 はカウンタバッファである。本実施の形態では 3 つの特徴色を検出しているため、3 つの特徴色検出部を有している。各特徴色検出部はそれぞれ異なる色を検出する点を除けば構成上の差異はないため、一色分のみ詳細に示している。比較器 71 は、入力された RGB 画像データを予め定められた値と比較し、画像データが所定の範囲に入るか否かを検出する。AND ゲート 72 は、比較器 71 の出力に対して AND 処理を行い、結果を出力する。カウンタ 73 は、AND ゲート 72 の出力が 1 となった回数をカウントする。カウンタバッファ 74 は、カウンタ 73 のカウント結果を累積する。

【0069】以上の構成を有する特徴色カウンタ 55 について詳細に説明する。特徴色カウンタ 55 は特定画像に含まれる 3 つの特定色を検出してそれぞれの個数を検出する部分であるが、ここでは説明を簡単にするために、1 つの特徴色について特徴色検出部 70C0 の動作を詳細に説明する。まず入力された RGB 信号とは比較器 71 によって指定色信号と比較される。この指定色信号は認識用 CPU 59 によって比較器 71 のレジスタにセットされる。指定色信号は特定画像に含まれる色を指定するものであり、目的とする特定画像に含まれる色を統計処理することによってあらかじめ求めておき、一般には特定画像の地肌色や絵柄に使用され広い範囲に分布する色、または、押印の朱色などを用いる。なお、色を指定するにあたって、指定色に幅を持たせるために RGB の各上限、下限の値を例えば、 r_ref1 (R 信号に対する下限値)、 r_ref2 (R 信号に対する上限値) のように指定し、これらの範囲に入る画素を特定色

画素として扱う。比較器 71 の出力は AND ゲート 72 によってまとめられ、入力画像信号が特定色の範囲である場合、比較器 71 からの出力が全て 1 となるために AND ゲート 72 の出力が 1 となる。このように検出された特定色画素の画素数をカウンタ 73 によってカウントする。

【0070】さて、このカウントはブロック単位におこなわれている。ここでブロックとは、読み取り画像を主走査方向、副走査方向に複数画素単位で分けたもので、ここでは第 2 の解像度変換部 38 によって変換された一定解像度の画素に対し 50 画素を単位として、 50×50 画素の矩形を 1 ブロックとする。したがって、カウンタ 73 は 50 画素の入力毎にカウント結果をカウンタバッファ 74 に保存しリセットされる。カウンタバッファ 74 は主走査方向のブロック数分存在し、副走査方向に 1 ブロック分のデータが記録される。カウンタ 73 からカウンタバッファ 74 への記録に際しては、常にカウンタバッファ 74 上にすでに書き込まれているデータに対する加算結果を書き込む、即ちリード・モディファイ・ライトの動作を行うことで副走査方向 1 ブロックの特徴色画素数が累積される。副走査方向に 1 ブロック分のデータ入力が完結すると、カウンタバッファ 74 の内容、即ちブロック毎に求められた特徴色の計数結果は、バッファ 58 に格納されると共にテンプレート選択部 56 に渡される。

【0071】上記の動作は特徴色検出部 70C1、特徴色検出部 70C2 でも並列に行なわれており、予め定められた指定色信号に対して 3 つの特徴色がカウントされ、それぞれのカウント結果は 3 次元ベクトル、即ち特徴ベクトルとしてバッファ 58 に格納されると共にテンプレート選択部 56 に渡される。

【0072】図 13 はバッファ 58 に格納されるデータのデータ構造を示すデータ図である。図中、太実線が各ブロックの区切れを示しており、 $C0(n)$ 、 $C1(n)$ 、 $C2(n)$ はそれぞれ第 n ブロックでカウントされた特徴色画素カウントの結果を示し、1 つのブロック特徴データを 3 つの特定色画素数で構成していることを表している。

【0073】次に、テンプレート選択部 56 について詳細に説明する。図 14 はテンプレート選択部の動作を示すフローチャートである。以降の説明では、図 11 と図 14 を併用する。特徴色カウンタ 55 からテンプレート選択部 56 に、3 つの特徴色のカウンタ値で構成される特徴ベクトルがブロック毎に渡されると、特徴ベクトルとテンプレートの比較が行なわれる。まず、ブロック毎の特徴ベクトルを取得する (S1)。取得したデータは 3 次元のベクトルデータとして、 $Cn = (C0(n), C1(n), C2(n))$ (但し、 n はブロックの番号) として表す。この、 Cn の大きさ $|Cn|$ が一定値以上か否かを判定する (S2)。一定以上である場合に

は、テンプレート格納メモリ 57 に記憶されているテンプレートから、 C_n にもっとも近いものを検索する。テンプレート格納メモリ 57 のテンプレートは $T_m = (T_{C0}(m), T_{C1}(m), T_{C2}(m))$ (但し、 m は参照データ番号 $m=1 \sim M$) のデータ構造を有しており、距離 $D_{nm} = |C_n - T_m|$ (3次元ベクトルのユークリッド距離) が最も小さくなる時の D_{nm} を検出し、テンプレート番号 m と距離データ D_{min} をバッファ 58 に格納する (S3)。また、ステップ 2 において $|C_n|$ が一定値を超えない場合は、ステップ 3 のテンプレート検索を行わず、テンプレートが定義されていないテンプレート番号 (例えば $M+1$) と D_{nm} の取りうる最大値以上の値 D_{max} をバッファ 58 に格納する (S4)。ここで、テンプレート格納メモリ 57 に収められているテンプレートについて詳細に説明する。テンプレート格納メモリ 57 は RAM であり、ROM 61 に予め格納された値を認識用 CPU 59 によりコピーしている。テンプレートは、対象とする特定画像よりあらかじめ求め、これらを格納しておく。

【0074】図 15 (a)、(b)、(c)、(d) はテンプレートと特定画像との関係を示す関係図である。テンプレートは、図 15 に示すように、対象とする特定画像を水平位置に置いたときを基準とし (図 15

(a))、対象とする特定画像を水平位置から微小角度単位で回転させたとき (図 15 (b)、(c))、また、ブロックと特定画像との位置関係を水平及び垂直方向に数画素単位にシフトさせたとき (図 15 (d)) の各ブロックに対し、各特徴色に値する画素数を求めたものをテンプレートとしている。但し、以上のようにして求められるテンプレートは膨大な数になるために、ベクトル量子化などのクラスタリング手法を用いて代表的なものを抽出し、ROM 61 に格納しておく。

【0075】次に、特定画像の認識過程について、まず図 11 を用いて説明する。テンプレート選択部 56 の出力は、バッファ 58 に一旦格納される。これらの処理が所量のブロック分終了した段階で主・副画素カウンタは割り込み信号 e を発生させ、認識用 CPU 59 にバッファ 58 の内容を取得するよう要求する。認識用 CPU 59 はバッファ 58 の内容を読み込み、作業用 RAM 64 に格納する。図 16 は、作業用 RAM 64 内のデータ構成を示すデータ図である。図中、 $TN(n)$ はそれぞれ各ブロックに対して求められた特徴ベクトルに最も近いテンプレート番号である。また $D(n)$ はそれぞれ各ブロックに対して求められた、特徴ベクトルに最も近いテンプレートとの距離 D_{min} もしくは D_{max} である。

【0076】図 17 (a)、(b)、(c) は、実際の特定画像の各ブロックに対して与えられる $TN(n)$ と $D(n)$ のイメージを示すイメージ図である。図 17

(a) は特定画像を含んだ画像を示し、図 17 (b) は

各ブロックに対する $TN(n)$ の値を示したもので、ここではテンプレートの番号は最大 254 としており、テンプレートとして定義されていない番号は $254+1=255$ とする。図 17 (c) は各ブロックに対する $D(n)$ の値を示したものであり、図中の 00 の部分は D_{max} もしくはそれに近い値を示し、特定画像と色味が全く似ていない画像だということを意味する。また図中の 02 は D_{min} であり、特徴ベクトルとテンプレート間の距離の値が 0 またはそれに近い値、即ち特定画像に色味が非常に類似した画像を意味している。また図中の 01 部分はその中間の値、即ち曖昧な画像を意味している。認識用 CPU 59 は、作業用 RAM 64 上に展開された $TN(n)$ と $D(n)$ の分布状態と、後述するフレームマスクとに基き特定画像の有無判定を行う。

【0077】まず、最初に $D(n)$ を用いて行うフレーム判定処理について説明する。フレーム判定処理では、複数の隣接ブロックの集まりを 1 つのフレームとし、フレームは、その中心位置が入力画像左上から水平、垂直方向に 1 ブロック単位にシフトするようにしながら処理を行う。

【0078】次に、フレームマスクについて図 18 を用いて説明する。図 18 (a)、(b)、(c)、(d) はフレームマスクの構造を示す構造図である。フレームマスクとはフレームを構成するブロックにマスクをかけるもので、図 18 に示すようにマスク角度の異なるものを複数用意する。図 18 において、斜線付き四角がマスクブロック、白四角が非マスクブロックを示し、前者を 0、後者を 1 の 2 値で表したコードをプログラムの一部として ROM 61 に収めておく。

【0079】図 19 はフレーム処理における、1 つのフレームに対する処理内容を示すフローチャートである。

【0080】まず、フレーム中央のブロックに対して、特徴ベクトルと選択されたテンプレートとの距離 $D(n)$ を読み込み、閾値 Th_1 と比較し、閾値 Th_1 より大きい (距離が遠い) 場合はこのフレームに対しては特定画像はなかったものとし、次のフレームに移動する。もし閾値 Th_1 以下 (距離が近い) のときは ROM 61 からフレームマスクの 1 つを取得する (S11、S12)。取得したフレームマスクを 1 ブロック毎に順次見て行き、マスクブロックに対しては以下の処理を飛ばし、非マスクブロックに対してはそれに対応するブロックの $D(n)$ を作業用 RAM 64 から取得する (S13、S14)。取得した $D(n)$ は D_{sum} に逐次加算 (S15)、また、処理を行ったブロック数をカウントするカウンタ値 B_{num} をインクリメントしていく (S16)。ステップ 13 からステップ 16 までの処理を、フレームを構成するブロックが終了するまで行う (S17)。ブロック数カウンタ値 B_{num} と距離の総和 D_{sum} とより平均距離 D_{mean} を求め (S18)、これを閾値 Th_2 と比較する。 $D_{mean} \leq Th$

2の場合には、画像中に特定画像が含まれる可能性が高いと判断する(S19)。また、 $Dmean > Th2$ の場合は特定画像はなかったと判定し、フレームマスクを変えてステップ12~19を繰り返す(S20)。

【0081】上述したフレーム判定処理で処理している画像中に特定画像が含まれる可能性が高いと判断された場合は最終判定を行う。この最終判定処理について図20と図21を用いて説明する。図20(a)、(b)は最終判定における回転補正を示す説明図であり、図21は最終判定におけるフレームとブロックと認識処理との関係を示す関係図である。最終判定には、各画像ブロックの特徴ベクトルと最も距離が近いテンプレート番号が記述されたTN(n)を用いる。しかしフレーム判定処理で切り出された画像には正置配置ではない特定画像が含まれる可能性もある。上述したフレーム判定処理のステップ19で、画像中に特定画像が含まれる可能性が高いと判定された時点で用いられたフレームマスクの種類によって、フレーム判定の段階で特定画像の配置されている角度の見当をつけることができる。この情報に基づいてTN(n)そのものを正置位置に配置しなおす。

図20はその状況を示すものであり、図中(a)は回転補正前、(b)は回転補正後の状況を示している。各々の図で、○印、□印、△印の位置が対応している。

【0082】次に、図21を用いて最終判定処理を説明する。上述のように、図21は最終判定におけるフレームとブロックと認識処理との関係を示す関係図であり、前述した回転補正が行われた後を想定している。図中にある○印、□印、△印は図20のものに対応している。図20(b)では、正置配置後のブロックは一部階段状になっているが、最終判定では図21に示すように、特定原稿が正置配置されたものとみなして処理を行う。

【0083】図21において、75はフレーム判定で特定画像の存在する可能性が高いと判断されたフレームについて、更にTN(n)が255(=テンプレート未定義)以外の値を持つブロックの集合である。76は上記ブロック集合に含まれるブロックであり、説明を容易にするため各ブロック毎にテンプレートをヒストグラムとして記載している。77は最終判定部であり、ニューラルネットワークにて構成されている。78はニューラルネットワークの入力層を、79はニューラルネットワークの中間層を、80はニューラルネットワークの出力層をそれぞれ示す。81は比較手段であり、出力層80から出力される2つの出力を比較して大きい方を選択する。

【0084】さて回転補正により、正置配置位置に変換されたブロックは、それぞれテンプレート番号TN(n)を持っている。テンプレート番号とは実際は、特定画像に含まれる特徴ベクトルそのものであるから、これらは、図21のブロック76のようにヒストグラムで

示すことができる。このヒストグラムの度数を最終判定部77の入力層78に入力する。入力層78は一つの入力ユニットについて、ヒストグラムが有する3次元情報に対応するため3つのノードを有しており、ヒストグラムの度数はそれぞれのノードに対して入力される。全てのブロックについて対応したノードに度数入力を行う。ニューラルネットワークは予め学習しておいた重み付け演算により中間層79で演算がなされ、出力層80では特定画像らしい度合いと、特定画像らしくない度合いを出力する。最後に比較部81で、より大きな度合いを出力した方を選択して出力する。従って比較部81の出力は、入力された画像が特定画像であるか否かの2値出力となる。以上の動作により特定画像の検出が可能となる。

10

20

【0085】さて、以上のようにして画像読み取り装置1で読み取った画像中に特定画像が存在するか否かが判定されるが、この種の認識には必ず誤判定の可能性があり、特に複写を禁止されている特定画像を検出するような装置の場合、一般画像を特定画像と認識してしまうと、本来複写が禁止されていない画像に対して複写ができなくなるという問題がある。図11を用いてこの解決方法について説明する。

【0086】図11に示すように、特定画像認識部37はメモリ54を有し、第2の解像度変換部38によって一定の解像度に変換されたRGB画像信号は一旦メモリ54に格納されている。

30

【0087】さて、フレーム判定処理のステップ19で、画像中に特定画像が含まれる可能性が高いと判定された時点で用いられたフレームマスクの種類によって、フレーム判定の段階で特定画像の配置されている角度の見当をつけることができる。また画像に対してシフト等を行ってフレームマスクを当てはめる段階で、特定画像の座標情報についても見当をつけることができる。認識用CPU59はメモリ54にアクセスできるようにハードウェアが構成されており、最終判定で特定画像と認識された場合は、上記の位置および回転角度情報に基づき、認識用CPU59によりメモリ54の該当するアドレスをアクセスし、特定画像の特定の部分について、印刷網などに関する構造情報や、より詳細な色味情報などを入手することができる。詳細判定の後に、これらの情報に基づき再判定を実施することで、誤判定が発生する可能性を非常に少なくすることができる。

40

50

【0088】以上のようにして読み取った画像中に特定画像が含まれるか否かが判断されるが、次に図5と図11を用いて、判定結果が出力された後の動作を説明する。認識用CPU59はシリアル通信ライン40を用いて判定結果をCPU32へ転送する。CPU32はインタフェース30を制御して他の装置に判定結果を通知する。SCSIなどの汎用インタフェースの場合は、画像読み取り装置から他の装置にAbort(アボート)を

出力して強制的に結果を受信させたり、他の装置が結果を受信するためのコマンドを画像読み取り装置に対して出力してもよい。

【0089】さて、判定動作は、画像読み取り装置1の読み取り動作が終了した時点で開始されており、判定を開始した時点では、画像読み取り装置1で読み取られた画像データはホストコンピュータや画像記録装置などの他の装置31に既に転送されている。他の装置31は判定結果を受信するまで、画像の加工や記録動作を停止している。以上のようにして、特定画像の判定結果は画像読み取り装置から通知され、他の装置はそれに従って、例えば画像記録動作へ移行するか否かが決定される。

【0090】以上のように本実施の形態によれば、外部装置から指定された指定解像度に従って、画像を読み取り、読み取った画像データを第1の解像度変換部27において所定の解像度の画像データに変換し、第1の解像度変換部で変換した後の画像データを処理して出力する画像読み取り装置1において、読み取った画像データを一定の解像度の画像データに変換する第2の解像度変換部38から出力される変換後画像データに基づいて特定画像の有無を認識する特定画像認識部を有することにより、第2の解像度変換部から一定の解像度の画像データを出力することができるので、一定の解像度を予め定めたパターンの画像の解像度と同じものとすれば、外部装置から指定された指定解像度に依存することなく、特定画像の有無を認識することができる。

【0091】(実施の形態2)本発明の実施の形態2による画像読み取り装置の構成は実施の形態1と同様に図5に示す通りである。本実施の形態と実施の形態1とが異なるところは、ライン補正部26、第1の解像度変換部27、第2の解像度変換部38、モータ制御部33である。

【0092】すなわち、ライン補正部26は、各色のラインセンサアレイ位置の異なりを補正し、R、G、Bの各ラインが同一の原稿位置(ライン)を読み取ったのと等価にすると共に、外部の装置から指定された副走査方向の読み取り解像度にライン情報を直接変換する。第1の解像度変換部27は、ホストコンピュータ3や画像記録装置2から指定されたパラメータに基づいて、ライン補正部26から出力される画像データの主走査方向の解像度を変換する。また、本実施の形態ではモータ8の回転速度、即ちキャリッジ7の駆動速度は1dpi単位で制御できることが実施の形態1と異なる。ライン補正部26の動作、第1の解像度変換部27の動作については後に詳細に説明する。

【0093】次に、図6を用いて、画像読み取り装置1の光学系について詳細に説明する。イメージセンサ20に配置されたラインセンサアレイ22RはRedの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPRである。またラインセンサアレイ22G

はGreenの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPGである。またラインセンサアレイ22BはBlueの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPBである。今現在、画像を読み取っていると仮定すると、キャリッジ7は副走査方向(d1)方向に移動しており、原稿13に対して、まずPBの位置が読み取りラインとなり、次にPGの位置が、最後にPRの位置が読み取りラインとなる。つまり原稿の同一位置(ライン)に基づけば、まずBlueの画像データが得られ、次にGreen、最後にRedの画像データが得られる。最初に得たBlueの画像データと、次に得たGreenの画像データを所定のライン数分保持しておき、Redの画像データが得られた際に、保持しておいたBlueとGreenの画像データを出力すれば、R、G、Bのライン位置を揃えて出力することができる。次にイメージセンサ20単体の構成について説明する。図7において、各色のラインセンサアレイは主走査方向に一列に配置されており、副走査方向において、各色のラインセンサアレイ間にはそれぞれL1、L2の間隔が存在する。

【0094】さて、図7において、'□'はラインセンサアレイの個々の画素を示しているが、以降簡単のため、'□'を画像読み取り装置の600dpiにおける1画素のサイズとする。一般的なイメージセンサではL1とL2は等しく、かつL1とL2はそれぞれ読み取り画素サイズの整数倍の値を持っている。例えば本実施の形態では、L1とL2は600dpiのラインに換算すると8本分であり、即ち各色のラインセンサアレイは600dpi/8=75dpiのピッチで配置されている。このような構造のイメージセンサでは同一の位置(ライン)を同時に読み取ることができないことは既に述べたとおりであり、これを補正するのがライン補正部26である。

【0095】次に、図8を用いて、ライン補正部26の動作について詳細に説明する。図8において、50はGreenの画像データをライン単位に格納するメモリ領域であり、51はBlueの画像データをライン単位に格納するメモリ領域である。本実施の形態における画像読み取り装置は、原稿の同一ラインに対して、Blue、Green、Redの順に読み取られていく。各ラインセンサアレイの間隔は600dpiのライン8本分であるから、600dpiで画像を読み取る場合、Greenの画像データに関しては8ライン分の画像データを、またBlueの画像データに関しては16ライン分の画像データを蓄積しておき、Redの画像データを読み取った時に、Greenの画像データに関しては8ライン前の画像データを、またBlueの画像データに関しては16ライン前の画像データを出力すれば、原稿上で同一の位置に対して読み取りを行ったのと同じことになる。このようにすれば副走査方向に関して一旦600

10

20

30

40

50

d p i で読み取って、上述のライン補正を行った後に低い解像度に変換することで、600 d p i より低い解像度であれば、全ての解像度で画像を読み取ることができる。しかしこの場合、必ず600 d p i で一旦画像を読み取るという前提があるため、読み取り速度を高速化することができない。

【0096】図22はライン補正部26の補間部（図示せず）におけるライン補間動作を説明する説明図である。図22を用いて副走査方向の読み取りを常に最適な（つまり、指定された読み取り解像度に応じた）速度で読み取るための手法を説明する。

【0097】図22は、例として副走査方向200 d p i で読み取る場合のライン補正部26の動作を示す。600 d p i で原稿を読み取る時のキャリッジの移動速度、即ち副走査方向d1への移動速度をVとすると、200 d p i で原稿を読み取る時のキャリッジの移動速度は3Vに設定される。つまりキャリッジの移動速度は600 d p i 読み取り時の3倍に設定するのである。任意の読み取り解像度におけるキャリッジ移動速度Vxは、例えば基準の読み取り解像度を600 d p i、600 d p i の読み取りにおけるキャリッジ移動速度をV、実際の読み取り解像度をX [d p i]、とすると、式(1)のように表わすことができる。

【0098】さて、200 d p i で画像を読み取るケースでは、キャリッジの移動速度は600 d p i の3倍で*

$$Gdata [2.67] [n] = Gdata [2] [n] \times (2.67 - 2) + Gdata [3] [n] \times (3 - 2.67) \dots \dots \dots (4)$$

さて、Blueデータの場合、Redのラインセンサアレイに対して600 d p i の16ライン分であるので、16/3=5.33でありこれも整数倍とはならない。そこで5 ≤ 5.33 ≤ 6であることから、5期間前のラインデータと6期間前のラインデータを併用して遅延期間が2.67であるライン情報を補間演算により生成する。図22のBData [5] [n] はBlueメモリ51の1ライン分の画像データを示す配列であり、第1の添字5は遅延期間が5ラインのデータであることを※

$$Bdata [5.33] [n] = Bdata [5] [n] \times (5.33 - 5) + Bdata [6] [n] \times (6 - 5.33) \dots \dots \dots (5)$$

以上述べてきたようにして、イメージセンサ20のラインセンサアレイの位置が異なることに起因する読み取り位置の違いは補正され、ライン補正部26から出力される画像データは、原稿の同一ラインを読み取ったのと同様な状態になる。更に、以上のような規則を用いれば、補間により、指定された解像度と一致するラインデータをライン補正部26で直接生成することができる。この処理に対する設定は、図5においてCPU32から制御信号cによってモータ制御部33に対して行なわれるとともに、CPU32から制御信号aによってライン補正部26に対して行なわれる。

【0101】以上述べてきたようにライン補正部26

*あるから、単位時間あたりの移動距離も3倍になる。各色のラインセンサアレイ間の距離は常に変わらないので、キャリッジの移動速度が3倍になれば、画像読み取り装置が1ラインの画像データを読み取る際に移動する距離も3倍になり、格納しておく画像データのライン数は1/3になる。しかしながらラインセンサアレイの間隔は600 d p i の8ライン分であるので、8/3=2.67であり整数倍とはならない。従ってGreenデータの場合、過去に蓄えられたラインデータをそのまま、例えば2ライン期間前や3ライン期間前のラインデータなどを出力すると、RGBを同一ラインにそろえることができない。そこで2 ≤ 2.67 ≤ 3であることから、2ライン期間前のラインデータと3ライン期間前のラインデータを併用して遅延期間が2.67であるライン情報を補間演算により生成する。図22のGData [2] [n] はGreenメモリ50の1ライン分の画像データを示す配列であり、第1の添字2は遅延期間が2ラインのデータであることを示す。第2の添字nは同一ライン内における主走査側の画素を示す。同様にGdata [3] [n] を定義する。以上のように定義すると、遅延期間2.67のラインデータGdata [2.67] [n] は（通常の配列要素は整数でなければならないが、ここでは2.67を遅延期間を現す目的で用いる）、式(4)のようになる。

【0099】

※示す。第2の添字nは同一ライン内における主走査側の画素を示す。同様にBdata [6] [n] を定義する。以上のように定義すると、遅延期間5.33のラインデータBdata [5.33] [n] は（通常の配列要素は整数でなければならないが、ここでは5.33を遅延期間を現す目的で用いる）、式(5)のようになる。

【0100】

は、キャリッジ移動方向、即ち副走査方向に対して、各色の読み取り位置の違いを補正し、指定された読み取り解像度に変換する。しかしながら、主走査方向の画像データに対しては何らの変換もおこなっていない。この処理を行うのが第1の解像度変換部27である。この第1の解像度変換部27における処理を詳細に説明する。

【0102】まず、図5を用いて説明する。簡単のため、画像読み取り装置1に対して、外部から200 d p i の読み取り指定があったと仮定する。200 d p i による読み取りが指定されると、CPU32はモータ制御部33に対して、200 d p i の読み取り解像度に対するキャリッジ移動速度を設定する。これは600 d p i

時のキャリッジ移動速度Vに対して3倍の速度である。次に、CPU32はライン補正部26に対して、補間のためのパラメータを設定する。これらの設定を行って画像を読み取ると、ライン補正部26からは副走査方向に関して200dpiに変換された画像データが出力される。

【0103】主走査方向に対する解像度変換アルゴリズムについて、図10を用いて詳細に説明する。

【0104】図10において、53は600dpiの1画素を示す。ただし説明を容易にするため、実際の画素サイズを無視し600dpiの1画素の中心位置を示している。600dpiの各画素には先頭画素から順に、P6000、P6001、P6002・・・P6006の番号が付与されており、これらは画素の位置を示す符号である。以下便宜的に、これらの位置に対する画素の値を、例えばP6000の位置に対応する画素値を*P6000のように表わす。(C言語におけるポイントの概念を緩用した)最初に600dpiの画像情報を200dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP6000の位置に揃えるものとする。従って200dpiの先頭画素位置は、P6000と同じP2000となる。場所が同じであるから、画素値もP6000と同じ値、すなわち*P600_0を採用する。

【0105】次の画素位置はP2001であるが、この画素値を得るために、P2001の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて $(600/200) \times 1 = 3$ であるから、P2001 = P6003である。従ってP2001の位置の画素値は*P2001 = *P6003となる。同様に、*P2002 = *P6006も求めることができる。

【0106】より詳しく説明するため、次に600dpiの画像情報を例えば300dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP6000の位置に揃えるものとする。300dpiの先頭画素位置は、P6000と同じであるから、画素値もP6000と同じ値、すなわち*P6000を採用する。次の画素位置はP3001であるが、この画素値を得るために、P3001の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて $(600/300) \times 1 = 2$ であるから、P3001 = P6002である。従ってP3001の位置の画素値は*P3001 = *P6002となる。同様に、*P3002 = *P6004、更に*P3003 = *P6006と求めることができる。

【0107】次に、600dpiの画像情報を例えば400dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP6000の位置に揃えるものとする。400dpiの先頭画素位置は、P6000と同じであるから、画素値も

P6000と同じ値、すなわち*P6000を採用する。次の画素位置はP4001であるが、この画素値を得るために、P4001の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて計算すると、 $(600/400) \times 1 = 1.5$ となり、P4001はP6001とP6002の間に存在することが分かる。そこで1.5という位置情報を用いてP4001の画素値は式(2)のように計算される。これは解像度変換後の画素が存在する位置を600dpiの画素位置を基準として求め、隣接する600dpiの画素との距離に基づいて重み付け演算を行うことで、解像度変換後の画素値を求めていることにほかならない。P4002について上記の考え方を適用すると、 $(600/400) \times 2 = 3$ となり、P4002はP6003の位置に存在することが分かる。従って*P4002 = *P6003である。更にP4003について上記の考え方を適用すると、 $(600/400) \times 3 = 4.5$ となり、P4003はP6004とP6005の間に存在することが分かる。そこで4.5という位置情報を用いてP4003の画素値は式(3)のように計算される。以降の画素についても同様にして画素値を求めることができる。また、500dpiへの解像度変換についても全く同じ考え方で処理することができる。

【0108】第2の解像度変換部38への入力は、第1の解像度変換部27の前段から行なわれるが、その理由について以下に説明する。ライン補正部26から出力される画像データは前述したように、各色のラインセンサアレイの位置が異なることに起因する副走査方向のRGBライン間距離を補正し、かつ他の装置31からの指定に応じた解像度で出力される。この時点では主走査方向の解像度は、イメージセンサが出力したままであり、なんの処理もなされていない。即ち前述してきた構成では主走査方向に関しては600dpiの解像度を有する画像データが出力される。

【0109】このようにライン補正部26から出力された時点では、主走査方向の解像度は、他の装置31による読み取り解像度の指定にかかわらず、常に600dpiに固定であるため、これを一定の解像度、例えば75dpiに変換するのは、ただ一つの、それもパラメータ不変の処理系で行える。もし第1解像度変換部27の出力を用いて、一定の解像度、例えば75dpiに変換しようとする、様々な解像度の画像データを取り扱わねばならないため、ハードウェアが複雑になってくる。

【0110】一方、副走査方向に関しては、ライン補正部26から出力されるラインデータは他の装置31から指定された解像度に変換されている。

【0111】さて、特定画像認識部37の認識用CPU59は、シリアル通信ライン40で画像読み取り装置のCPU32と接続されている。CPU32はインタフェース30を介して他の装置31から転送されてきた画像

読み取り条件を得て、これに基づき画像読み取り装置のライン補正部 26、第 1 解像度変換部 27、モータ制御部 33 を制御することは既に述べたとおりだが、CPU 32 は、これらの解像度に関する読み取り条件をシリアル通信ライン 40 を介して、認識用 CPU 59 にも通知する。これにより認識用 CPU 59 は、これから読み取られる画像の解像度を知ることができる。この情報に基づき、認識用 CPU 59 は制御信号 d により、第 2 解像度変換部 38 に対して、副走査方向の処理、より具体的には全ラインに対する副走査方向の補間率を指定する。もちろん主走査方向は、読み取り解像度によらず一定であるのでライン内の画素間引き率は固定である。主走査方向の間引き率は 2 に固定され、必ず 300 dpi の解像度の画像データに一旦変換するようにしている。副走査方向は読み取り解像度に応じてライン補間率を変えて、直接 75 dpi に変換するようにしている。これにより、主走査×副走査の解像度は 300 dpi × 75 dpi に変換される。

【0112】次に、主走査方向に関しては間引き処理、副走査方向に関しては補間処理によって得られた画像データを平均化処理により、主走査・副走査方向とも 75 dpi に変換する。以降この 75 dpi を一定の解像度と呼称する。この時点で画像データは主走査方向 300 dpi × 副走査方向 75 dpi に変換されているので、主走査方向の画素を 4 つと、副走査方向 1 ライン分の画素を用いて、4 × 1 画素の値を平均化処理する。

【0113】以上の処理によって、主走査・副走査方向とも 75 dpi の一定解像度の画像データを取得することができる。そして第 2 の解像度変換部 38 から出力された一定の解像度に変換された画像データに基づいて画像中に含まれる特定画像を認識するが、この動作は実施の形態 1 で説明したのと全く同じなので省略する。

【0114】

【発明の効果】以上述べてきたように本発明の請求項 1 に記載の画像読み取り装置によれば、外部装置から指定された指定解像度に従って画像を読み取り、読み取った画像データを第 1 の解像度変換部において所定の解像度の画像データに変換し、第 1 の解像度変換部で変換した後の画像データを処理して出力する画像読み取り装置であって、読み取った画像データを一定の解像度の画像データに変換する第 2 の解像度変換部から出力される変換後画像データに基づいて特定画像の有無を認識する特定画像認識部を有することにより、第 2 の解像度変換部から一定の解像度の画像データを出力することができるので、予め定めたパターン画像の解像度と一定の解像度とを同じものとすることにより、外部装置から指定された指定解像度に依存することなく、特定画像の有無を認識することができるという有利な効果が得られる。

【0115】請求項 2 に記載の画像読み取り装置によれば、請求項 1 に記載の画像読み取り装置において、一定

の解像度に応じて第 2 の解像度変換部を制御する認識用制御部を備え、認識用制御部は、変換後画像データの示す画像の解像度が一定の解像度となるように第 2 の解像度変換部を制御することにより、認識用制御部に一定の解像度を設定すれば、第 2 の解像度変換部から出力される画像の解像度を一定の解像度にする事ができるといふ有利な効果が得られる。

【0116】請求項 3 に記載の画像読み取り装置によれば、請求項 1 又は 2 に記載の画像読み取り装置において、第 1 の解像度変換部と第 2 の解像度変換部とは入力側を共通とすることにより、第 2 の解像度変換部から出力される画像の解像度に対する第 1 の解像度変換部の影響を除去することができるという有利な効果が得られる。

【0117】請求項 4 に記載の画像読み取り装置によれば、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置において、ライン単位に画像を読み取る主走査方向の読み取りと、主走査方向と直交する方向に画像を読み取る副走査方向の読み取りとによって二次元的に画像を読み取る画像読み取り部を備え、画像読み取り部は、副走査方向の読み取りを一定の解像度の N 倍 (N は 1 以上の整数) の解像度が得られるように指定解像度に基づいて制御されることにより、副走査方向に関してはライン単位の画像データを整数分の 1 に間引くというような単純な方法で一定の解像度に変換することができるという有利な効果が得られる。

【0118】請求項 5 に記載の画像読み取り装置によれば、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置において、補間動作を行う補間部を有するライン補正部を備え、補間部は、画像読み取り部において副走査方向の画像の読み取りを一定の解像度以上の実数倍の解像度で行った場合、画像読み取り部で読み取った画像データを補間して解像度を低く変換することにより、いかなる指定解像度に対しても補間動作により一定の解像度を得ることができるので、指定解像度を一定の解像度の整数倍とする必要がなくなるという有利な効果が得られる。

【0119】請求項 6 に記載の画像読み取り装置によれば、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の画像読み取り装置において、第 2 の解像度変換部は、画像の画素を間引く間引き処理を行う間引き部と、複数の画素の値を平均化する平均化処理を行う平均化部との少なくとも一方を用いて、画像を一定の解像度に変換すると共に、間引き処理と平均化処理との 2 つの処理を共に行う場合には間引き処理の後に平均化処理を行うことにより、まず構成が簡単な間引き部で解像度を変換され、次に平均化部で一定の解像度に変換されるので、処理すべき画像データの減少を図ることができ、また、一定の解像度への変換には必ず平均化部を使用するので、例えば画像読み取り部の読み取り位置精度が低く画像エッジ部の画素に色

ずれなどがある場合でも、この色ずれの影響を軽減して特定画像を正確に認識することができるという有利な効果が得られる。

【0120】請求項7に記載の画像読み取り装置によれば、請求項1乃至6のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、画像読み取り部を制御する制御部を備え、制御部は、画像読み取り部の光学系の光学解像度より低い解像度に設定されることにより、所定の解像度が光学解像度に殆ど依存しなくなるようにすることができるという有利な効果が得られる。

【0121】請求項8に記載の画像読み取り装置によれば、請求項1乃至6のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、制御部は、低い解像度を75 dpi～300 dpiに設定されることにより、一定の解像度が画像読み取り部におけるすべての指定解像度に対応可能になるという有利な効果が得られる。

【0122】請求項9に記載の画像読み取り装置によれば、請求項2乃至8のいずれか1に記載の画像読み取り装置において、第2の解像度変換部から出力される変換後画像データを記憶するメモリを備え、認識用制御部は、メモリに記憶された一定の解像度の画像データに基づき、特定画像を認識することにより、一定の解像度の画像データをメモリから読み出して認識結果を容易に再確認することができるので、認識精度の大幅向上を図ることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による画像読み取り装置を有する画像複写システムを示す構成図

【図2】図1の画像複写システムにおける画像読み取り装置を示す概略断面図

【図3】画像読み取り装置のキャリッジの内部構造を示す概略断面図

【図4】画像読み取り装置の光学系の詳細を示す斜視図

【図5】画像読み取り装置の画像データ処理部を示すブロック図

【図6】画像読み取り装置のキャリッジを側面から見た際の模式図

【図7】イメージセンサをラインセンサアレイ側から見た説明図

【図8】ライン補正部の動作原理を示す説明図

【図9】副走査方向に300 dpiの解像度で画像を読み取る場合のライン補正部の動作を示す説明図

【図10】解像度変換のアルゴリズムを示す説明図

【図11】特定画像認識部の構成を詳細に示すブロック図

【図12】特徴色カウンタの構成を示すブロック図

【図13】バッファに格納されるデータのデータ構造を示すデータ図

【図14】テンプレート選択部の動作を示すフローチャート

【図15】(a)テンプレートと特定画像の関係を示す関係図

(b)テンプレートと特定画像の関係を示す関係図

(c)テンプレートと特定画像の関係を示す関係図

(d)テンプレートと特定画像の関係を示す関係図

【図16】作業用RAM内のデータ構成を示すデータ図

【図17】(a)実際の特定画像の各ブロックに対して与えられるTN(n)とD(n)のイメージを示すイメージ図

10 (b)実際の特定画像の各ブロックに対して与えられるTN(n)とD(n)のイメージを示すイメージ図

(c)実際の特定画像の各ブロックに対して与えられるTN(n)とD(n)のイメージを示すイメージ図

【図18】(a)フレームマスクの構造を示す構造図

(b)フレームマスクの構造を示す構造図

(c)フレームマスクの構造を示す構造図

(d)フレームマスクの構造を示す構造図

【図19】フレーム処理における、1つのフレームに対する処理内容を示すフローチャート

20 【図20】(a)最終判定における回転角補正を示す説明図

(b)最終判定における回転角補正を示す説明図

【図21】最終判定におけるフレームとブロックと認識処理との関係を示す関係図

【図22】ライン補正部におけるライン補間動作を説明する説明図

【符号の説明】

1 画像読み取り装置

2 画像記録装置

30 3 ホストコンピュータ

4 ケーブル

5 画像読み取り装置本体

6 原稿ガラス

7 キャリッジ

8 駆動源(モータ、ステッピングモータ)

9 駆動プーリ

10 タイミングベルト

11 ベルト

12 従動プーリ

40 13 原稿

14 原稿カバー

15 支持部

16 基準取得位置

17 ランプ

18 アパーチャ

19 a、19 b 反射ミラー

20 イメージセンサ

21 結像レンズ

22 R、22 G、22 B ラインセンサアレイ

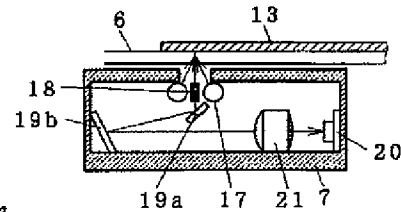
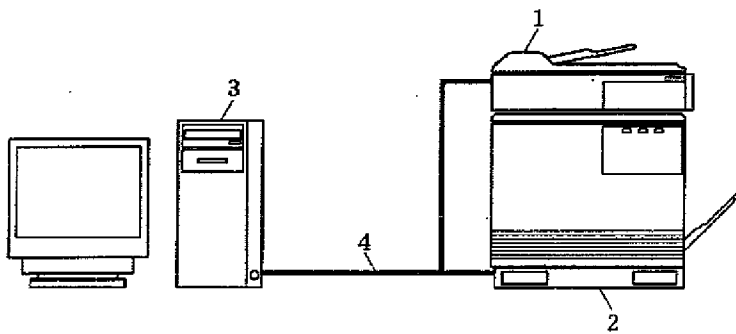
50 23 R、23 G、23 B ライン

- 24 増幅・A/D変換器
- 25 シェーディング補正部
- 26 ライン補正部
- 27 第1の解像度変換部
- 28 色処理部
- 29、58 バッファ
- 30 インタフェース
- 31 他の装置
- 32 CPU (制御部)
- 33 モータ制御部
- 34、35、36、62 制御信号線
- 37 特定画像認識部
- 38 第2の解像度変換部
- 39 認識部
- 40 シリアル通信ライン

- 54 メモリ
- 55 特徴色カウンタ
- 56 テンプレート選択部
- 57 テンプレート格納メモリ
- 59 認識用CPU (認識用制御部)
- 60 主・副画素カウンタ
- 61 ROM
- 63 割り込み線
- 64 作業用RAM
- 10 70C0、70C1、70C2 特徴色検出部
- 71 比較器
- 72 ANDゲート
- 73 カウンタ
- 74 カウントバッファ

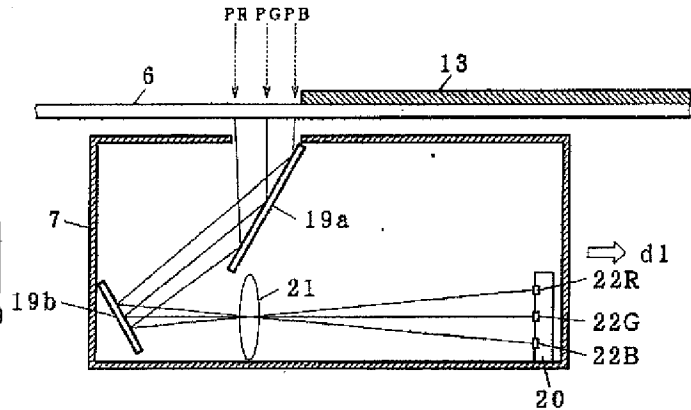
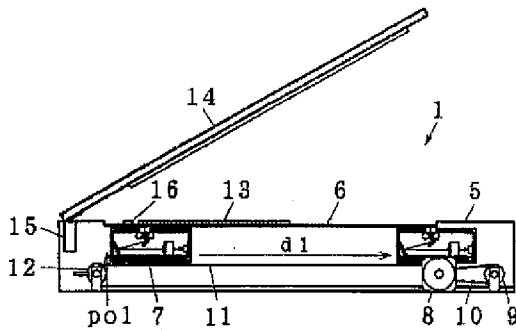
【図1】

【図3】

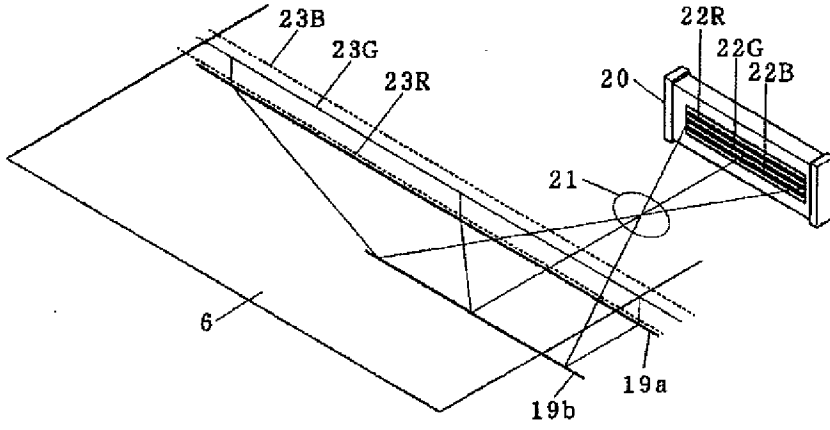


【図2】

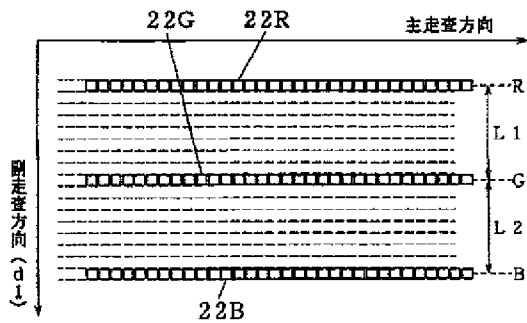
【図6】



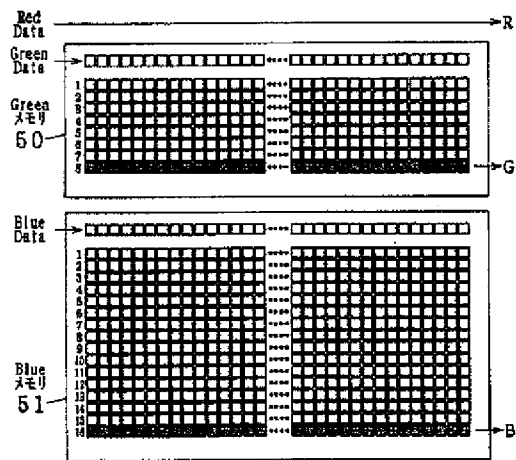
【図 4】



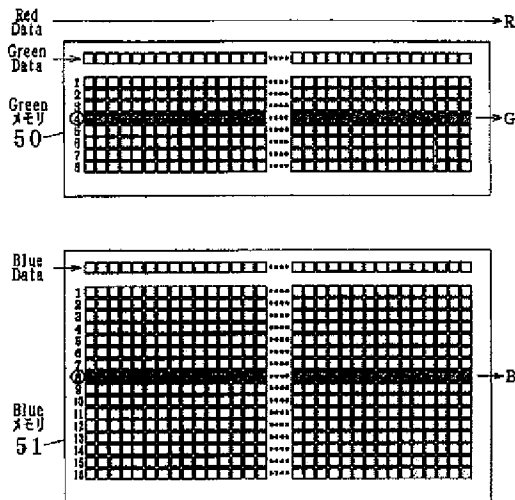
【図 7】



【図 8】



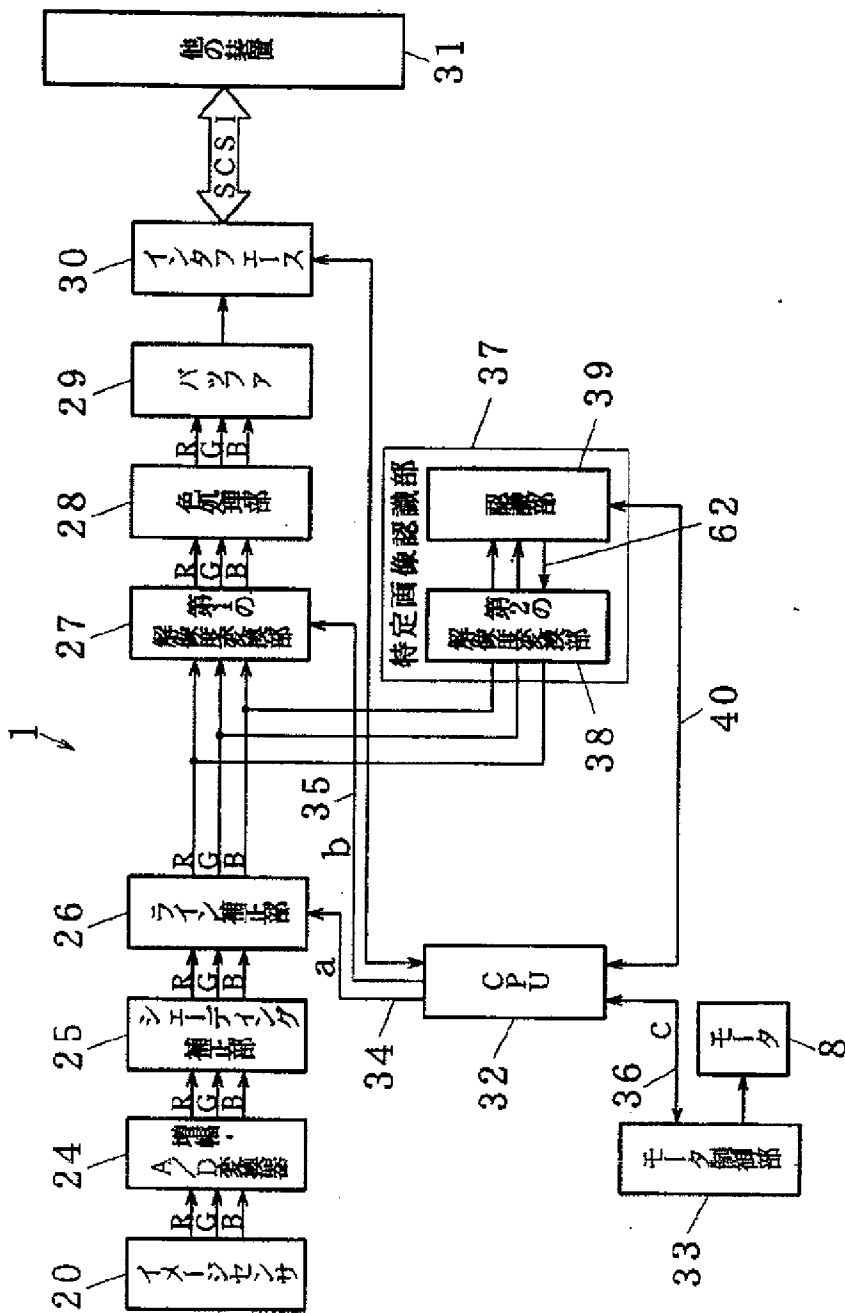
【図 9】



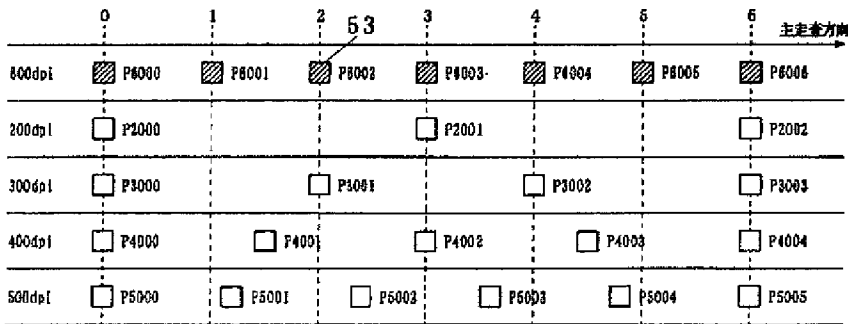
【図 13】

C0 (1)	C1 (1)	C2 (1)
C0 (2)	C1 (2)	C2 (2)
C0 (3)	C1 (3)	C2 (3)
⋮	⋮	⋮
C0 (n)	C1 (n)	C2 (n)
⋮	⋮	⋮

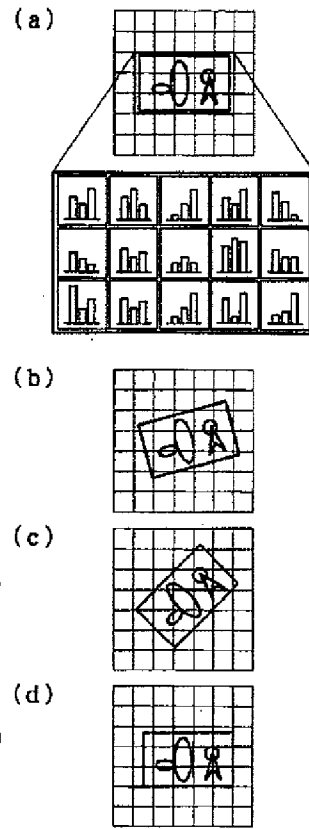
【図5】



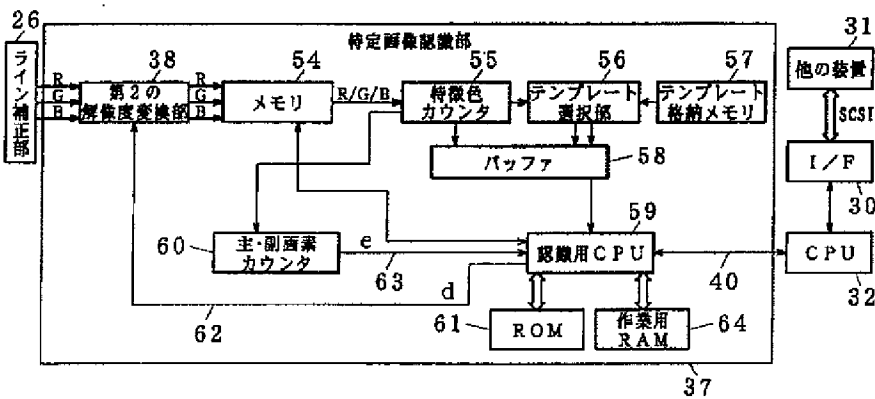
【図10】



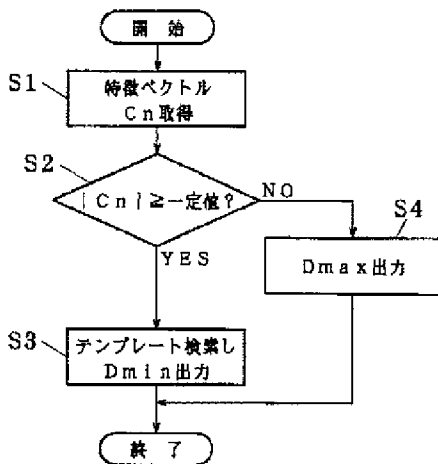
【図15】



【図11】



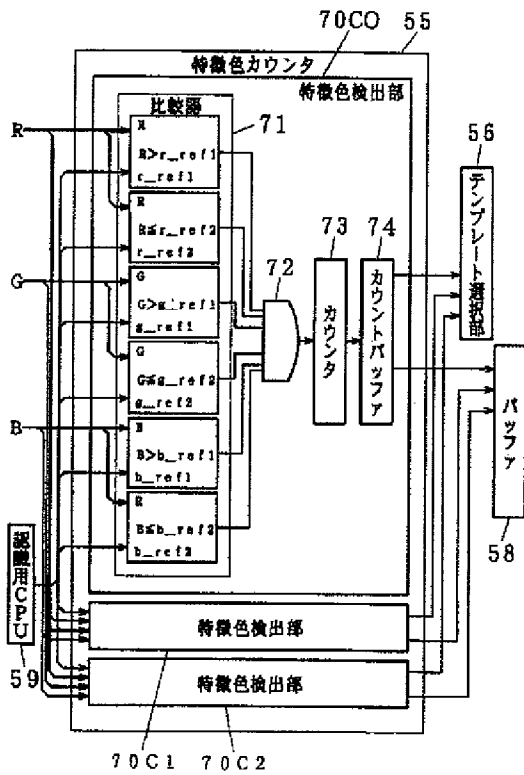
【図14】



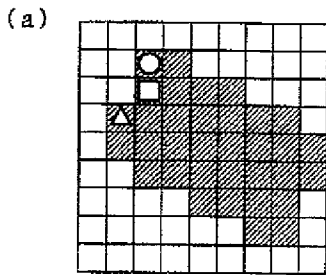
【図16】

TN (1)	D (1)
TN (2)	D (2)
TN (3)	D (3)
⋮	⋮
TN (n)	D (n)
⋮	⋮

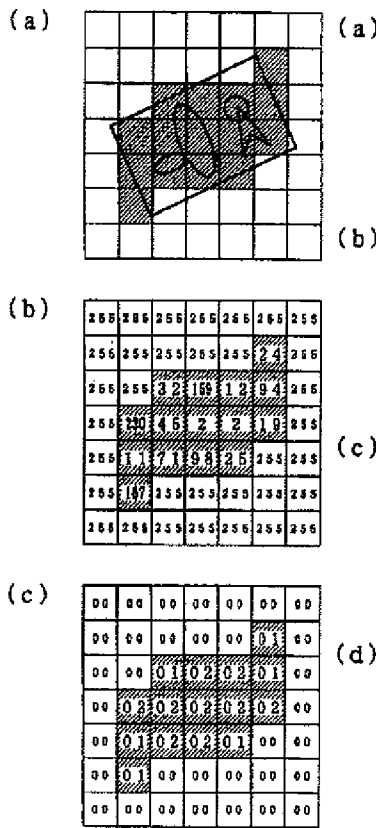
【図12】



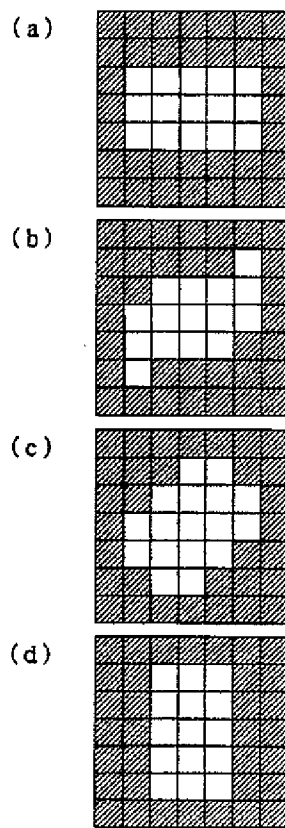
【図20】



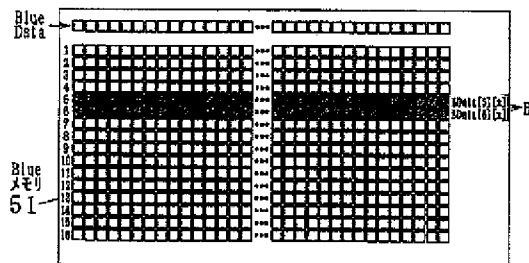
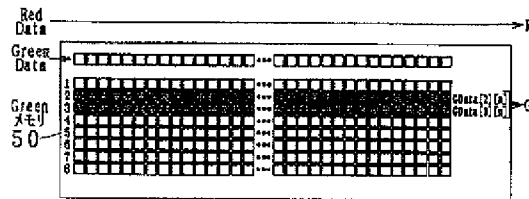
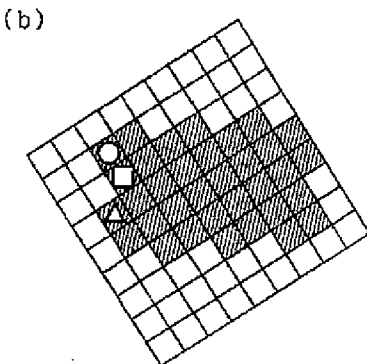
【図17】



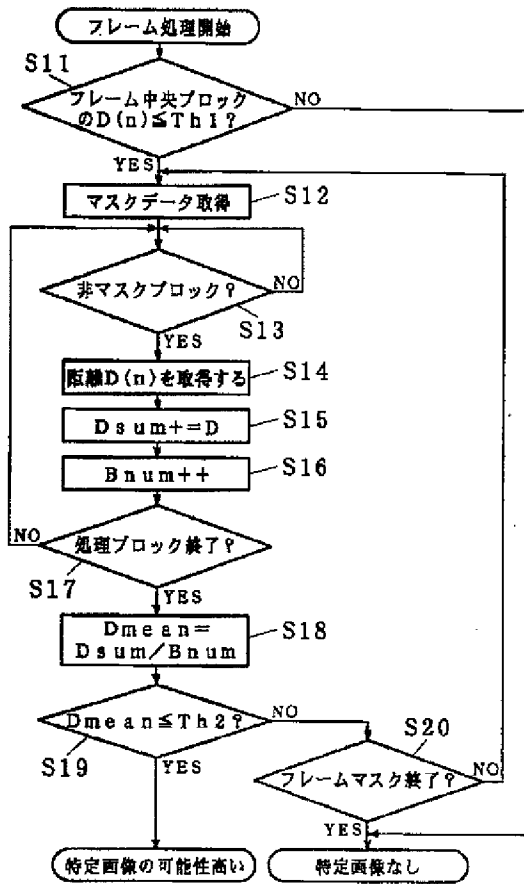
【図18】



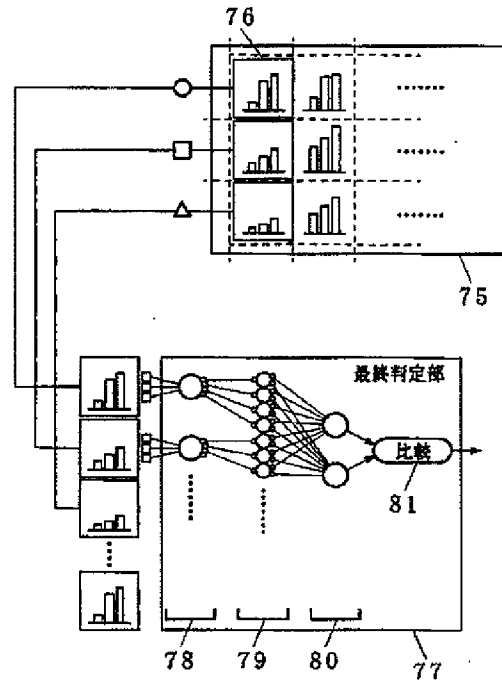
【図22】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 太一
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

Fターム(参考) 5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16
 CD03 CD06 CD07 CD10 CE05
 DA08 DB02 DB06 DB09 DC23
 DC25 DC33
 5C076 AA21 AA22 BB12 CB01
 5C077 LL20 MP08 PP02 PP22 PP55
 PQ15 PQ19 PQ20